

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

MARINA FONSECA GREGHI

**CONFORTO E DESCONFORTO DE PASSAGEIROS EM CABINES DE
AERONAVES**

**SÃO CARLOS
2012**

**CONFORTO E DESCONFORTO DE PASSAGEIROS EM CABINES DE
AERONAVES**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CONFORTO E DESCONFORTO DE PASSAGEIROS EM CABINES DE
AERONAVES**

Marina Fonseca Greghi

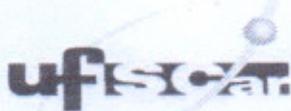
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como requisito para obtenção do título Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Nilton Luiz Menegon
Área de Concentração: Trabalho, Tecnologia e Organizações.
Agência Financiadora: CNPq

**SÃO CARLOS
2012**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

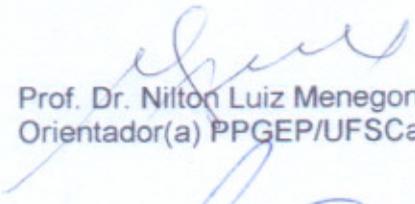
G819cd	<p>Greghi, Marina Fonseca. Conforto e desconforto de passageiros em cabines de aeronaves / Marina Fonseca Greghi. -- São Carlos : UFSCar, 2012. 193 f.</p> <p>Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.</p> <p>1. Ergonomia. 2. Conforto humano. 3. Processo de desenvolvimento de produtos. 4. Aeronaves. 5. Análise de atividade. I. Título.</p> <p>CDD: 658.542 (20^a)</p>
--------	---

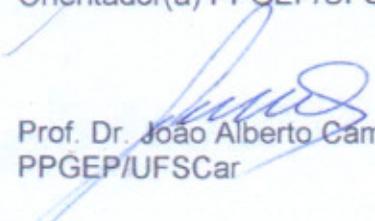


FOLHA DE APROVAÇÃO

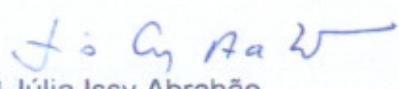
Aluno(a): Marina Fonseca Gregghi

TESE DE DOUTORADO DEFENDIDA E APROVADA EM 29/02/2012 PELA
COMISSÃO JULGADORA:

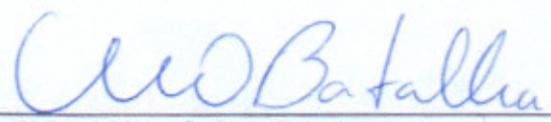

Prof. Dr. Nilton Luiz Menegon
Orientador(a) PPGE/UFSCar


Prof. Dr. João Alberto Camarotto
PPGE/UFSCar


Prof. Dr. Leila Amaral Gontijo
Engenharia de Produção e Sistemas/UFSC


Profª Drª Júlia Issy Abrahão
PG-PSTO/UNB


Prof. Dr. José Carlos Ríacido da Silva
DDI-FAAL/UNESP


Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Coordenador do PPGE

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, a minha avó Cândida por me mostrar a importância da educação, e a meus pais Antonio Roberto e Maria Cristina, por me apoiarem incondicionalmente, pelo carinho e compreensão.

Ao Programa CNPq por apoiar jovens pesquisadores na busca por conhecimento.

Ao meu orientador Prof. Dr. Nilton Luiz Menegon pela orientação e auxílio durante a realização desta pesquisa.

A Profa. Dra. Leila Amaral Gontijo, ao Prof. Dr. João Alberto Camarotto e ao Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva, por trazerem suas experiências e conhecimentos para o trabalho.

A Profa. Dra. Júlia Issy Abrahão pelo auxílio e sugestões ao longo de todo o trabalho.

Aos amigos do Grupo SIMUCAD-Ergo&Ação, em especial aos alunos que participaram do projeto Embraer Conforto, pelo apoio ao longo de todo o projeto.

Ao meu esposo Ralph, companheiro de todos os momentos, pelo carinho, apoio e por compreender minha ausência devido às horas intermináveis de trabalho.

RESUMO

O conforto é uma temática que vem ganhando relevância na indústria aeronáutica, tendo em vista a necessidade dos fabricantes e companhias aéreas de se diferenciar em um mercado cada vez mais competitivo. Entretanto, a literatura aponta o conforto como uma experiência subjetiva, sendo afetado por vários fatores (físicos, fisiológicos, e psicológicos), além de ser uma reação ao ambiente. Diante disso, os estudos realizados sobre o tema apontam uma dificuldade de analisar todas as variáveis que interferem na percepção do conforto e desconforto, principalmente quando se trata de cabines de aeronaves.

O objetivo geral deste estudo foi desenvolver um modelo para avaliação de conforto e desconforto, buscando identificar as variáveis relacionadas ao conforto e desconforto em cabines de aeronaves, por meio da análise da atividade dos passageiros em situações de uso.

O estudo foi realizado em 36 aeroportos brasileiros e durante 40 trechos de voos comerciais nacionais, e as técnicas de coleta de dados adotadas foram: aplicação de 377 questionários em aeroportos e 291 questionários durante viagens aéreas, 44 registros de posturas e ações e 12 entrevistas semiestruturadas. Os dados coletados por meio de questionários foram analisados estatisticamente e os obtidos por meio de observações sistemáticas foram analisados e restituídos aos participantes em entrevistas de autoconfrontação.

Em relação ao modelo de conforto e desconforto, elaborou-se uma proposta tendo como elemento intermediador a ação do passageiro. O modelo proposto parte da premissa de que o conforto e desconforto devem ser considerados como duas dimensões separadas da experiência, que possuem diferentes determinantes (Zhang et al., 1996), e de que a atividade, mais especificamente a possibilidade/impossibilidade de agir, constitui-se em um elemento intermediador entre conforto e desconforto, sendo capaz de interferir nesta relação.

Outro resultado do estudo foi a proposta de uma metodologia que resultou em um banco de dados e envelopes de posturas, com cálculo da área ocupada pelo passageiro durante a ação, que podem ser ferramentas a serem utilizadas no processo de projeto de cabines de aeronaves, ao possibilitar a análise de posturas adotadas, o cálculo do espaço para ação com base no curso reconstruído e, análise do discurso dos passageiros.

Verificou-se que as atividades realizadas com maior frequência pelos passageiros são: alimentar-se (91,1%), repousar e dormir (82,3%), ler, escrever e trabalhar (80,5%), atividade de entretenimento (56,1%) e ir ao banheiro (54,8%). Destas, a atividade na qual os passageiros apresentam maiores dificuldades é repousar e dormir (74,6). A partir da análise dos constrangimentos referentes a cada uma das atividades, constatou-se que as variáveis relacionadas ao espaço, como espaço para as pernas, espaço pessoal e espaço para movimentação do corpo, são as variáveis críticas apontadas pelos passageiros por serem variáveis relacionadas ao desconforto. Também foram identificadas variáveis, tais como o atendimento da tripulação e o entretenimento a bordo, que podem gerar conforto.

Uma das contribuições do estudo foi a proposta de uma base conceitual e de um método para o estudo de conforto, tendo como elemento central a ação do usuário. Além disso, o banco de dados gerado no estudo, a partir da análise do usuário em situações reais de uso, pode ser considerado uma ferramenta para uso dos projetistas, uma vez que estes podem consultá-lo ao longo do processo de desenvolvimento do produto, de forma a agregar informações sobre o usuário e ambiente de uso.

Palavras-chave: conforto, projeto de cabine de aeronave, ergonomia, análise da atividade.

ABSTRACT

Comfort is a subject matter that is gaining relevance in the aviation industry, taking into consideration the necessity of the manufactures, as well as the airlines, in differentiating themselves in a market far more competitive. Nevertheless, comfort is a subjective experience, affected by many factors (psychological, physical and physiological) and a reaction of the environment. Therefore the case studies about the theme highlight a difficulty to analyze all the variable that interfere in the perception of comfort and discomfort, mainly when it comes to aircraft cabins.

The general objective of this case study was to identify the variables related to comfort and discomfort in airplane cabins, through the passengers' analysis of the activity in use situations, in order to develop a model for the assessment of comfort and discomfort.

The case study was undertaken in 36 Brazilian airports and during 40 segments in corporate domestic flights, and the data collection adopted were: 377 questionnaires in airports and 291 in-flight questionnaires, 44 postures records and actions and also 12 semi-structured interviews. The data collected through the questionnaire were statistically analyzed and the ones obtained by systematic observations were analyzed and reinstated in the participants self-confrontation interviews.

One verified that the passengers most frequent activities are: feeding (91,1%), resting and sleeping (82,3%), reading, writing and working (80,5%), entertaining activities (56,1%), as well as, going to the toilet (54,8%). Out of those activities, the one which is harder for the passengers is resting and sleeping (74,6). From the analysis of the difficulties regarding every single activity, one verified that the variables related to space, as leg-room, personal area, as well as, the physical space for the movement of the body are the critical variable mentioned by the passengers. The crew service and also the entertainment on board were considered as well once they can produce comfort.

One of the results of this case-study was the proposal of a methodology that led to envelops of postures with the calculation of the passengers' area in use during their action, which can be a useful tool in the process of aircraft cabins' project when making possible the calculation of the space for the action with base in the rebuilt course.

In relation to the model of comfort and discomfort, a proposal was elaborated having the passengers' action as a mediator. The proposed model parts from the premise that comfort and discomfort should be considered as two dimensions separated from experience, that feature different determinants (Zhang et al., 1996) and that the activity, in particular, the possibility and/or impossibility of acting, is in a mediator element between comfort and discomfort, being able to interfere in that relationship.

From this case study have been developed one conceptual model and a methodology to analyze the comfort- the activity analysis is the main element of the model. Besides that, the database created in this study can be considered one tool to be use by the engineers, while they can use during the development of the project, in order to generate knowledge to the user.

Key-words: comfort, aircraft cabin project, ergonomics, activity analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Visão de Conforto/Desconforto como 2 opostos em uma escala contínua.	26
Figura 2- Visão de Conforto e Desconforto como duas categorias separadas.	27
Figura 3- Modelo Hipotético de desconforto e conforto.	28
Figura 4- Modelo Hipotético de desconforto e conforto.	29
Figura 5- Modelo de Conforto Geral proposto por Looze et al. 2003).	30
Figura 6- Modelo proposto por Jordan (2000).	31
Figura 7- Modelo de conforto (Vink, 2011).	32
Figura 8- Recorte de análise a partir dos 4 Modelos de Conforto propostos por Dumur, Barnard e Boy (2004).	41
Figura 9- Faixa ilustrativa dos valores de pitches em diferentes classes de viagens aéreas.	43
Figura 10- Distância mínima entre assentos definidas pela AN64.	45
Figura 11- Ângulos de inclinação de assentos de cabines de aeronaves.	47
Figura 12- Simulação de cores em cabines de aeronaves.	50
Figura 13- Categorias Internas de uma Cabine de Aeronave-E170.	51
Figura 14- Assimetria na disposição dos assentos.	53
Figura 15- Nova proposta de assimetria na disposição dos assentos.	53
Figura 16- Modelo da ação mediada proposta por Vygotsky (citado por Engestrom, 1999).	76
Figura 17- A estrutura do sistema de atividade humana proposta por Engestrom (1987)...	78
Figura 18- Modelo de dois sistemas de atividades em interação.	79
Figura 19- Diagrama de Kano (1984).	84
Figura 20- Modelo de Conforto proposto no estudo.	85
Figura 21-- Posturas adotadas pelo passageiro.	123
Figura 22- Principais Posturas Adotadas.	149
Figura 23- Envelope de postura – Passageiro (Vista Lateral).	151
Figura 24- Envelope de postura – Passageiro (Vista Superior).	151
Figura 25- Modelo para avaliação de conforto e desconforto adaptado de Kano (1984). .	164

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Dados gerais coletados nos aeroportos.	98
Tabela 2- Amostra de Passageiros por aeroporto.	98
Tabela 3- Movimento de passageiros conforme o tipo de aeronave e destino do voo.	99
Tabela 4- Amostra de respondentes por voo.	100
Tabela 5- Caracterização dos passageiros filmados e restituídos.	104
Tabela 6- Caracterização da amostra de passageiros: Aeroporto.	126
Tabela 7- Importância de aspectos gerais de viagens.	128
Tabela 8- Desconforto em relação ao espaço da cabine e poltrona.	129
Tabela 9- Desconforto em relação aos aspectos do ambiente da cabine.	129
Tabela 10- Desconforto em relação aos aspectos operacionais.	130
Tabela 11- Grau de importância de aspectos de entretenimento para conforto em cabines de aeronaves.	130
Tabela 12- Dados de caracterização da amostra.	131
Tabela 13- Atividades realizadas a bordo com maior grau de importância para o conforto do passageiro.	133
Tabela 14- Dificuldades de embarque e desembarque.	134
Tabela 15- Dificuldades para colocar e retirar bagagem de mão.	135
Tabela 16- Dificuldades para ler, escrever e trabalhar durante os voos.	136
Tabela 17- Dificuldades para olhar pela janela durante os voos.	137
Tabela 18- Dificuldades relacionadas ao entretenimento a bordo.	138
Tabela 19- Dificuldade de alimentar-se.	139
Tabela 20- Dificuldades pontuadas com alto desconforto.	140
Tabela 21- Dificuldades pontuadas com médio e baixo desconforto.	140
Tabela 22- Dificuldades pontuadas com alto desconforto.	141
Tabela 23- Dificuldades pontuadas com médio e baixo desconforto.	142
Tabela 24- Segmentação da amostra feminina por estatura e peso.	145
Tabela 25- Segmentação da amostra masculina por estatura e peso.	145

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Itens Típicos de Fatores Humanos considerados no projeto de cabines de aeronaves.....	42
Quadro 2- Requisitos da AN64.....	45
Quadro 3- Categorias relacionados ao conforto/desconforto em cabines de aeronaves.	56
Quadro 4- Revisão sobre metodologias para avaliação de conforto e desconforto na indústria automobilística.	64
Quadro 5 -Revisão sobre metodologias para avaliação de conforto e desconforto na indústria ferroviária.	68
Quadro 6- Atividades de movimentação.....	70
Quadro 7- Atividades de acomodação.	71
Quadro 8- Atividades na poltrona.	72
Quadro 9- Dados Passageiros Filmados.....	94
Quadro 10- Quadro Síntese da abordagem metodológica.....	107
Quadro 11- Atividades de embarque e acomodação.....	109
Quadro 12- Atividades na poltrona.	112
Quadro 13- Atividades de embarque e acomodação.....	117
Quadro 14- Atividade de alimentar-se.	118
Quadro 15- Ir ao lavatório.....	119
Quadro 16- Dados obtidos a partir da restituição.....	150
Quadro 17- Atividade de embarque e desembarque.	152
Quadro 18- Atividade de acomodação e deslocamento.	152
Quadro 19- Atividade de repousar e dormir e alimentar-se.....	153
Quadro 20- Atividade de ir ao lavatório.	154
Quadro 21- Principais variáveis causadoras de desconforto na pré-viagem.....	156
Quadro 22- Relação entre as atividades e as categorias.....	157
Quadro 23- Variáveis citadas com maior nível de desconforto.	158
Quadro 24- Variáveis que desencadeiam o conforto durante viagens aéreas.	161

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Crescimento da Movimentação de passageiros por tipo de classe escolhida.	35
Gráfico 2- Resumo das atividades realizadas ao longo da fase de cruzeiro.....	122
Gráfico 3- Curso de ação de P1 na fase de cruzeiro.	148

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FACE- Friendly Aircraft Cabin Environment
HEACE- Health Effects in Aircraft Cabin Environment
IATA- International Air Transport Association
OMS- Organização Mundial da Saúde
JAA- Joint Aviation Authorities
CAA- Civil Aviation Authority
AN64- Airworthiness Notice 64
IFE- In-flight entertainment systems
IdEA – PACI- Identification of an Aircraft Passenger Comfort Index
AVOD- Audio-Video on demand
GCR- General Comfort Rating
LPD- Local postural discomfort
CAD- Computer-aided design
IEA- International Ergonomics Association
AET- Análise Ergonômica do Trabalho
ANAC- Agência Nacional de Aviação Civil
INFRAERO- Empresa Brasileira de Infraestrutura aeroportuária
SAS- Statistical Analysis System

Sumário

1. INTRODUÇÃO	17
Apresentação do estudo	17
1.1 Justificativa da Pesquisa	19
1.2 Objetivo Geral	20
1.2.1 Objetivos Específicos	21
1.3 Problema da pesquisa	21
1.4 Desafios Metodológicos	22
1.5 Recorte da pesquisa	22
1.6 Estrutura da pesquisa	22
2. REFERENCIAL TÉORICO PARA O ESTUDO	24
2.1 Fundamentação Conceitual de Conforto	24
2.1.1 Considerações acerca dos estudos revisados	33
2.2 Conforto de Passageiros e Transporte Aéreo	34
2.2.1 Características do Transporte Aéreo	34
2.3 Conforto em Cabines de Aeronaves	36
2.3.1 As expectativas dos passageiros em relação a viagens aéreas	38
2.3.2 Experiência que precede o voo no aeroporto	39
2.3.3 Experiência Durante o voo	39
2.3.3.1 Poltrona da aeronave	42
2.3.3.2 Ambiente físico da cabine	48
2.3.3.3 Espaços e componentes	51
2.3.3.4 Operação	55
2.3.4 Considerações sobre as categorias analisadas: variáveis relacionadas ao conforto/desconforto em cabines de aeronaves	56
2.4 Metodologia para Análise de Conforto e Desconforto	58
2.4.1 Análise de Desconforto	59
2.4.1.1 Medidas Biomecânicas e Fisiológicas	59
2.4.1.2 Distribuição de Pressão	60
2.4.1.3 Mudanças posturais, observação do comportamento e aplicação de questionários	61
2.5 Metodologias para Análise de Conforto/Desconforto de Passageiros	63

2.5.1 Metodologias para Análise de Conforto de Passageiros em Cabines de Aeronaves.....	68
2.5.2 Atividades realizadas por passageiros em cabines de aeronaves e aspectos relacionados ao conforto.....	70
2.5.3 Considerações acerca dos estudos revisados sobre metodologia para análise de conforto/desconforto	74
2.6 As contribuições das abordagens com foco na atividade para o estudo do conforto de passageiros em aeronaves.....	75
2.6.1 O conceito de atividade.....	75
2.6.2 Abordagem com Foco na Atividade: Teoria da Atividade.....	75
2.6.3 Abordagem com Foco na Atividade: contribuições da ergonomia (Análise da Atividade x Análise do Trabalho, qual a visão da autora sobre a discussão) .	79
2.6.4 Abordagem com foco no usuário	82
2.6.5 Considerações finais acerca do referencial conceitual adotado na pesquisa	85
3. ABORDAGEM TEÓRICO METODOLÓGICA.....	87
3.1 Etapas da pesquisa	88
3.1.1 Etapa 1: revisão bibliográfica e análise das prescrições.....	88
3.1.2 Etapa 2: preparação da pesquisa de campo	89
3.1.2.1 Elaboração dos questionários de pesquisa.....	89
3.1.2.2 Estudo Piloto.....	93
3.1.2.2.1 Procedimentos	93
3.1.3 Etapa 3: Pesquisa de Campo.....	96
3.1.3.1 Etapa 3: Técnicas e Instrumentos.....	97
3.1.3.1.1 Survey.....	97
3.1.3.1.2 Seleção Amostral	97
3.1.3.1.2 Procedimentos	102
3.1.3.1.3 Análise e interpretação dos dados	102
3.1.3.1.2 Observações Sistemáticas (diversidade).....	103
3.1.3.2.1 Seleção Amostral	104
3.1.3.2.2 Procedimentos	104
3.1.3.2.3 Análise e interpretação dos dados	105
3.1.3.3 Entrevistas	106

3.1.3.3.1 Procedimentos	106
3.1.3.3.2 Análise e Interpretação dos dados	107
3.2 Considerações em relação à abordagem teórico-metodológica	107
4. RESULTADOS.....	108
4.1 Análise da demanda: definição das variáveis iniciais envolvidas na questão do conforto e/ou do desconforto.....	108
4.1.1 Dados coletados	108
4.1.1.1. Atividades de Embarque e Acomodação.....	108
4.1.1.2 Atividades na poltrona.....	112
4.1.1.3 Estratégias adotadas pelos passageiros	120
4.1.2 Considerações em relação à análise da demanda.....	122
4.2 Dados Estudo Piloto	122
4.2.1 Considerações em relação ao estudo piloto.....	125
4.3 Pesquisa de Campo.....	126
4.3.1 Survey: questionário aplicado em aeroportos	126
4.3.1.1 Dados dos participantes	126
4.3.2.1 Caracterização da Amostra.....	131
4.3.2 Dados em relação às atividades realizadas a bordo	133
4.3.2.1 Em relação à atividade de embarque/desembarque	134
4.3.2.2 Em relação à atividade encontrar a poltrona	135
4.3.2.3 Em relação à atividade de colocar/retirar bagagem de mão.....	135
4.3.2.4 Em relação à atividade de interagir com outros passageiros ou comissários	135
durante o voo	135
4.3.2.5 Em relação à atividade de ler, escrever e trabalhar durante o voo.....	136
4.3.2.6 Em relação à atividade de olhar pela janela	137
4.3.2.7 Em relação à atividade de Entretenimento a bordo: assistir à filmes/programação em vídeo e ouvir música	138
4.3.2.8 Em relação à atividade de Alimentar-se.....	138
4.3.2.9 Em relação à atividade de Repousar/Dormir	139
4.3.2.10 Em relação à atividade de ir ao lavatório	141
4.3.4 Constrangimentos pré-voo e durante a viagem: um resumo dos dados do <i>survey</i>	146

4.4 Observações Sistemáticas	147
4.4.1 Caracterização da Amostra.....	147
4.4.2 Análise dos dados a partir das filmagens e da restituição dos dados	148
4.4.3 Elaboração de Envelopes de Postura.....	150
4.5 Entrevistas	152
4.5.1 Análise dos dados dos passageiros entrevistados em relação as atividades e constrangimentos	152
4.5.2 Considerações em relação às entrevistas.....	155
5. DISCUSSÃO	156
5.1 Parâmetros relacionados ao conforto e desconforto em cabines de aeronaves	156
5.2 Proposta de modelo de conforto e de desconforto.....	163
5.3 Proposta de método para análise de conforto e desconforto	165
6. CONCLUSÃO	167
6.1 Contribuições do estudo para a teoria sobre conforto.....	167
6.2 Contribuições do estudo para a prática	169
6.3 Limitações do estudo.....	170
6.4 Estudos Futuros e desdobramentos da pesquisa	170
REFERÊNCIAS	171
GLOSSÁRIO	180
Apêndice A- Roteiro de Entrevista Semi-estruturada.....	181
Apêndice B- Instrumento de Pesquisa de Atividades em voo.	183
Apêndice C- Instrumento de Pesquisa aplicado em aeroportos.	188
Apêndice D- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.	192
Apêndice E- Ficha de Caracterização do Passageiro.....	193

1. INTRODUÇÃO

Apresentação do estudo

Segundo Dumur, Barnard e Boy (2004) estudar o conforto em cabines de aeronaves tornou-se um fator de competitividade para as companhias aéreas, uma vez que um número cada vez maior de usuários que está utilizando o transporte aéreo valoriza o conforto, como por exemplo, idosos e pessoas com necessidades especiais.

Projetos realizados na Europa, como o *Friendly Aircraft Cabin Environment* (FACE) e o *Health Effects in Aircraft Cabin Environment* (HEACE) também apontam como necessidade dos passageiros o conforto, atrelado a altos níveis de controle de equipamentos da cabine, segurança e personalização da experiência da viagem em aeronaves (HENLEY CENTRE HEADLIGHT VISION; AMADEUS, 2008).

Segundo Quehl (2001), em um mercado competitivo como o setor de aviação, agregar o quesito conforto como mais um parâmetro no desenvolvimento de interiores de aeronaves tornou-se essencial para a sobrevivência econômica das indústrias fabricantes de aeronaves. Ainda segundo a autora, também tem se mostrado crítico para a manutenção da competitividade, tendo em vista o fato de que as empresas que oferecem maior conforto têm mais chances de serem escolhidas novamente.

No entanto, segundo Vink, Looze e Huijt-Evers (2005), o conforto é um fenômeno subjetivo e sofre interferências de inúmeros fatores, o que dificulta seu estudo. Em viagens aéreas de longa distância vários fatores podem influenciar a percepção do passageiro em relação ao conforto e desconforto, entre eles, as condições ambientais da cabine, como as condições térmicas, acústicas, visuais e físicas, a história pessoal, e o estado atual do passageiro.

Diante desta dificuldade, um dos desafios passa a ser a definição de métodos que possam identificar todas as variáveis que interferem no conforto, de forma a incorporar a visão dos passageiros no processo de desenvolvimento de produto na indústria aeronáutica.

O projeto EMBRAER/FAPESP/PICTA intitulado “Conforto e Design de Cabine – Desenvolvimento e Análise Integrada de Critérios de Conforto e Metodologia de Design”, do qual este estudo faz parte, insere-se neste contexto. Tal projeto tem como objetivo investigar a relação entre conforto e design de cabines em aeronaves. Espera-se, que a partir dos resultados obtidos no projeto, possam ser elaboradas diretrizes para o desenvolvimento de interiores de aeronaves com nível superior de conforto, garantindo o bem-estar do passageiro.

O projeto é constituído por etapas, na primeira fase do projeto são analisados de forma isolada parâmetros específicos existentes em cabines de aeronaves, que influenciam na percepção de conforto em passageiros de aeronave. Na segunda fase, tais parâmetros são analisados em um mesmo ambiente, de forma a criar uma metodologia que gere soluções relacionadas ao conforto.

O processo de estudo de vibro-acústica tem como objetivo desenvolver um modelo de avaliação de conforto em função de níveis vibro-acústicos, de forma a classificar tais níveis.

O processo de estudo do conforto térmico propõe-se a desenvolver um modelo capaz de prever as reações fisiológicas do ser humano em relação às diversas condições de temperatura, umidade, radiação e velocidade do ar, de modo a gerar um índice de conforto local.

O processo de estudo da pressão de cabine visa desenvolver um modelo capaz de avaliar o conforto do ser humano quanto a transientes de pressão de cabine e exposição a pressões absolutas (fadiga).

O processo de estudo da ergonomia, do qual este estudo faz parte, tem como objetivo o desenvolvimento de requisitos de ergonomia a partir da análise da atividade de passageiros durante viagens comerciais aéreas. É importante ressaltar que o projeto em questão é focado no estudo de parâmetros de conforto e desconforto no interior de cabines de aeronaves.

1.1 Justificativa da Pesquisa

A partir da revisão bibliográfica sobre o setor de transporte aéreo verificou-se a existência de poucos estudos sobre conforto em cabines de aeronaves. Estudo realizado pela *Corporate Air Travel Survey* (2008) com 9.219 usuários do transporte aéreo que viajam a negócios no mundo, em viagens de longa duração, classificadas pela *International Air Transport Association* (IATA) como aquelas com mais de 5 horas de duração, apontou os dez principais fatores que afetavam a escolha dos passageiros em relação às aeronaves em voos de longa duração. As cinco variáveis citadas como mais importantes, em ordem de preferência, foram: o programa de milhagem, o conforto sentado, voos sem escala, conforto para dormir, e horários de saída mais convenientes. Verificou-se neste estudo que o conforto foi citado em duas destas variáveis.

Estudo realizado por Bernardo (2009) sobre o transporte aéreo apontou um aumento das poltronas da classe econômica como estratégia das empresas aéreas para manter o nível de faturamento aumentando a oferta de lugares nas aeronaves, criando os espaços reduzidos da classe econômica. Além da redução do espaço entre as poltronas da classe econômica, elas se tornaram mais leves e menores do que as anteriores. Segundo o autor, na última década os fabricantes de poltronas têm buscado soluções, como os apoios ajustáveis para a cabeça, descanso para pés, e almofada inflável na região lombar, para diminuir a sensação de desconforto ocasionada pela redução dos espaços.

Bor (2003) também apontou em seu estudo sobre conforto em cabines de aeronaves uma redução de espaço entre as poltronas e na qualidade dos serviços ofertados.

A revisão bibliográfica permitiu identificar a análise da atividade de passageiros em situações reais de uso como uma metodologia que vem sendo utilizada no setor de transportes para identificar parâmetros de conforto/desconforto baseados na percepção dos usuários (BRONKHORST e KRAUSE, 2005; HAN et al, 1998; JACOBSON e MARTINEZ, 1974, BRANTON, 1969).

No entanto, na indústria aeronáutica, verificou-se a existência de poucos estudos que tivessem utilizado a análise da atividade de passageiros em situações reais de uso, a maior parte deles foram desenvolvidos em ambiente simulado (Tan et. al, 2009; Berthelot & Bastien, 2009), como uma metodologia para identificação de aspectos relacionados ao conforto/desconforto.

Estudos anteriores citam que a atividade realizada pelo passageiro interfere na percepção de conforto (BRONKHORST e KRAUSE, 2005; HAN et al., 1998; JACOBSON e MARTINEZ, 1974; BRANTON, 1969). Diante disso, faz-se importante analisar a ação dos passageiros, por meio da análise das atividades realizadas em cabines de aeronaves, de forma a aprofundar os conhecimentos sobre o conforto/desconforto.

Nesta perspectiva, o presente estudo pretende desenvolver um modelo e um método de avaliação do conforto e desconforto a partir das contribuições da ergonomia, de forma a fornecer dados para a indústria aeronáutica sobre o conforto de usuários de transporte aéreo, dados estes que poderão ser utilizados em projetos de cabines de aeronaves, bem como fornecer informações para o usuário, sobre os impactos do ambiente da cabine sobre sua saúde e bem-estar.

1.2 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo para análise do conforto e do desconforto que integre as variáveis determinantes do conforto e do desconforto na ação do usuário em cabines de aeronaves, visando o desenvolvimento tecnológico para orientação de projetos de cabines de aeronaves.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar as variáveis que interferem na sensação de conforto ou de desconforto em cabines de aeronaves, por meio da análise da atividade dos passageiros em situações de uso;
- Definir parâmetros relacionados ao conforto e desconforto presentes em uma cabine de aeronave, bem como as relações entre as categorias e suas variáveis relacionadas ao conforto/desconforto;
- Desenvolver um método, com técnicas, procedimentos, e instrumentos para análise do conforto e do desconforto em cabines de aeronaves.

1.3 Problema da pesquisa

O problema da pesquisa consiste na dificuldade apontada por estudos anteriores de identificar e integrar as diferentes variáveis que interferem na percepção do passageiro em relação ao conforto e desconforto em cabines de aeronaves, de forma a criar uma visão global sobre o fenômeno, e gerar critérios de conforto para a aplicação em projetos de inovação na indústria aeronáutica.

A partir deste objeto, o estudo parte das seguintes hipóteses:

P1. Existem variáveis que determinam o conforto em todos os aspectos da relação do passageiro com a viagem aérea, e estas possuem grau de importância diferenciado.

P2. É possível definir um método, baseado na análise da atividade de passageiros, para gerar parâmetros de projeto em relação ao espaço disponível nas aeronaves.

P3. É possível propor um modelo de conforto relacionando as variáveis que determinam o conforto, associada à ação do usuário em cabines de aeronave.

1.4 Desafios Metodológicos

Um dos desafios metodológicos encontrados no presente trabalho foi como adaptar os conhecimentos teóricos advindos da análise da atividade de trabalho, base teórica para este estudo, para que estes pudessem ser utilizados para o estudo em projetos, de forma a trazer o ponto de vista do usuário em ação. Tal dificuldade foi encontrada devido aos poucos estudos encontrados na literatura que tivessem feito tal transposição. Por conta disso, desenvolveu-se no trabalho uma metodologia que utilizasse os conceitos da análise da atividade de trabalho para análise da ação do usuário em contexto real de uso.

1.5 Recorte da pesquisa

O presente estudo teve como foco de análise voos comerciais domésticos de curta duração, sendo considerados nesta categoria, pela IATA, voos com duração de até cinco horas.

1.6 Estrutura da pesquisa

O estudo está estruturado em quatro capítulos. No Capítulo 2, será apresentado um referencial teórico sobre o conforto, abrangendo inicialmente uma revisão sobre o conceito de forma geral, para em seguida, abordar o mesmo no setor aéreo, mais especificamente em cabines de aeronaves. Também se discute os principais métodos para análise de conforto/desconforto em cabines de aeronaves, além das variáveis que interferem na avaliação do passageiro em relação ao conforto/desconforto. Busca-se neste capítulo construir um referencial teórico para a pesquisa que possibilitasse compreender o conforto, o ambiente da cabine de aeronaves, e as contribuições da análise da atividade e de abordagens centradas no usuário para o entendimento da questão do conforto/desconforto.

O Capítulo 3 aborda os pressupostos metodológicos adotados na pesquisa, apresentando o método, os procedimentos, as técnicas e as ferramentas, bem como a forma como os dados foram tratados e analisados.

No Capítulo 4 apresentam-se os resultados da revisão bibliográfica e do trabalho de campo. Por meio da análise das atividades realizadas pelos passageiros em situações reais de uso foi elaborado um modelo para análise de conforto e desconforto de passageiros em cabines de aeronaves, tendo como elemento intermediador a ação. A partir dos dados também foi proposto um método para análise de conforto e desconforto, baseado na análise do espaço disponibilizado na cabine.

No Capítulo 5 são apresentadas as discussões e conclusões obtidas no estudo, bem como as limitações da pesquisa e a proposta de pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO PARA O ESTUDO

2.1 Fundamentação Conceitual de Conforto

De acordo com a etimologia, o termo conforto deriva do latim “confortare” que significa fortalecer, reforçar ou consolar de dor ou fadiga (Maldonado, 1987). Segundo o *Webster’s Third International Dictionary of the English Language* (1981), o conforto é um “sentimento de alívio, encorajamento e prazer”. O significado do termo em português está relacionado ao prazer, aconchego; consolo; alívio; bem-estar; desejo de bens e gozos materiais, comodidade, experiências agradáveis, tranquilidade, plenitude.

Segundo Richards, Jacobson e Kuhlthau (1978), o conforto é um sentimento, uma reação afetiva. Desta forma, é influenciado tanto pela situação ou ambiente, quanto pela forma como a pessoa lida com a situação. Nesta perspectiva, a natureza subjetiva das reações de conforto exige que o pesquisador questione as pessoas sobre seu grau de conforto, o que não pode ser revelado apenas pela observação direta (RICHARDS, JACOBSON, KUHLTHAU, 1978).

Slater (1985) tentou uma definição mais precisa do conceito: “um estado agradável de harmonia fisiológica, psicológica e física entre o ser humano e o ambiente”. Para o autor, o conforto é multideterminado por três categorias: física, psicológica e fisiológica. Além disso, deve existir uma harmonia entre as três categorias, que devem ser atendidas para resultar em conforto. Os aspectos fisiológicos são os que estão relacionados com o funcionamento do corpo humano, envolvendo ações de regulação involuntárias. Os aspectos psicológicos referem-se ao conforto mental, estando associados com a autoimagem, por exemplo. O aspecto físico relaciona-se com o ambiente e as inter-relações que se estabelecem entre este e as demais categorias.

Para Quehl (2001), conforto é “uma sensação de bem-estar, prazer e satisfação, percebida pelos indivíduos, em sua interação com o ambiente e artefatos”. Tal relação é influenciada por uma variedade de fatores objetivos (físicos) e subjetivos (psicológicos).

Para Dumur, Barnard e Boy (2004), o conforto não é um conceito unidimensional, que pode ser medido de uma maneira simples, como por exemplo, a temperatura, mas é um conceito complexo, consistindo de uma mistura de sentimentos, percepções, emoções e situações. Pode ser definido como:

- O sentimento de satisfação e agradabilidade de ser livre fisicamente ou mentalmente de dor ou sofrimento, ou algo que provoque tal sentimento;
- Sentimento de liberdade de preocupação;
- Ser livre de dificuldades financeiras, o que promove estado agradável;
- Bem-estar material, conveniências que tornam a vida mais fácil e agradável;
- Um estado de prazer, liberdade de dor, de necessidade e ansiedade;

Vink, Looze e Huijt-Evers (2005) em seu livro “*Comfort and Design: principles and good practice*” definem conforto como uma conveniência experimentada pelo usuário durante ou após lidar com um produto. Neste sentido, a tarefa desempenhada e o estado emocional do indivíduo tornam-se determinantes importantes de conforto (CHAFFIN, ANDERSON e MARTIN, 2001).

Para estes autores, a definição do conceito de conforto ainda está em debate na literatura científica. Apesar do debate sobre o significado do termo, existem alguns aspectos que são geralmente aceitos pelos pesquisadores:

- 1- Conforto é afetado por vários fatores (físicos, fisiológicos, psicológicos);
- 2- Conforto é uma reação ao ambiente;
- 3- Conforto é um conceito subjetivo.

Segundo Quehl (2001), não existe um consenso teórico se o conforto e o desconforto devem ser considerados como sendo uma escala contínua, um eixo unidimensional conforto/desconforto, ou duas categorias da experiência.

Estudos realizados por Fellows e Freivalds (1991); Chao et al. (2000) sobre conforto na utilização de ferramentas e equipamentos manuais mostram que o conforto é medido em termos de desconforto. Desta perspectiva, o conforto e desconforto são considerados como dois opostos em uma escala contínua, de acordo com Vergara e Page (2000), Jianghong e Long (1994), Wilder et al (1994), indo do extremo desconforto,

passando por um estado neutro, até o extremo conforto. Para estes autores é preciso diminuir os constrangimentos a níveis mínimos a fim de obter conforto.

Figura 1- Visão de Conforto/Desconforto como 2 opostos em uma escala contínua.



Fonte: Elaboração da autora.

Nos estudos sobre conforto na utilização de ferramentas e equipamentos manuais verificou-se que efeitos físicos adversos, como dores musculares, inchaços, determinam tanto o conforto quanto o desconforto. Além disso, o conforto é na maioria das vezes determinado pela funcionalidade e problemas físicos na utilização das ferramentas.

Vink et al. (2005) discute que o uso de ferramentas manuais geralmente é acompanhado de desconforto. Diante disso, quando o desconforto está presente, fatores de conforto tornam-se secundários na percepção de conforto/desconforto. Devido à presença de fatores de desconforto no uso de ferramentas manuais, o conforto é dominado pelo desconforto. Com isso, os usuários podem também pensar em conforto, enquanto usam tais ferramentas, em termos de ausência ou redução do desconforto.

Segundo Vink et al. (2005), por outro lado, o conforto em assentos funciona de forma diferente do conforto na utilização de ferramentas ou equipamentos manuais.

Zhang et al (1996), ao analisarem o conforto sentado, verificaram que o conforto e o desconforto existem separadamente e possuem diferentes determinantes. Isto significa que a ausência de desconforto não leva necessariamente ao conforto.

Figura 2- Visão de Conforto e Desconforto como duas categorias separadas.



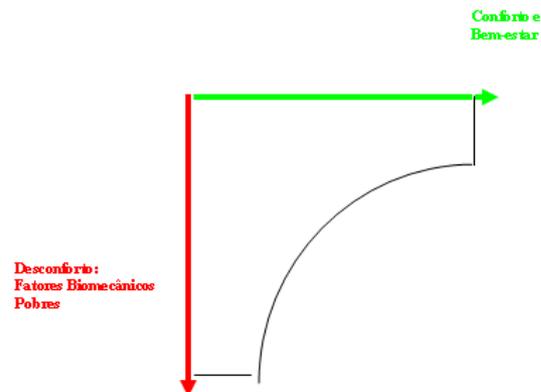
Fonte: Elaboração da autora.

Neste perspectiva, Zhang et al (1996) identificaram em um estudo as propriedades multidimensionais de conforto e desconforto. As sensações de desconforto foram associadas com fatores biomecânicos que produzem sentimentos de dor, cansaço, entre outros. Tais sensações podem ser causadas por constrangimentos físicos gerados, por exemplo, por um determinado layout do posto de trabalho, que determina, por exemplo, ângulos de articulações, pressões nos tecidos, contrações musculares, entre outros. O desconforto pode ser reduzido eliminando os constrangimentos físicos, mas não necessariamente produz conforto. O conforto está relacionado com sentimentos de relaxamento e bem-estar. A sensação de conforto pode, por exemplo, ser ampliada por um design estético de uma cadeira.

Helander e Zhang (1997) realizaram um estudo para elaborar uma escala multidimensional para avaliar o conforto e desconforto em assentos. Os resultados mostraram que o conforto e o desconforto podem ser quantificados independentemente, o que corrobora as hipóteses apresentadas acima por Zhang et. al. (2006).

De acordo com os autores, se ocorre uma redução do desconforto, o conforto pode ser sentido pelo usuário. Porém, se o desconforto aumenta, devido ao aumento do tempo na realização de uma tarefa, por exemplo, o conforto também tende a diminuir. A presença de constrangimentos físicos afeta o equilíbrio com o ambiente, direcionando a atenção para o desconforto. No entanto, a presença de fatores biomecânicos considerados satisfatórios, pode reduzir o nível de desconforto, mas não necessariamente aumenta o nível de conforto. Além disso, fatores biomecânicos pobres podem transformar conforto em desconforto (Figura 3) (ZHANG et al, 1996).

Figura 3- Modelo Hipotético de desconforto e conforto.

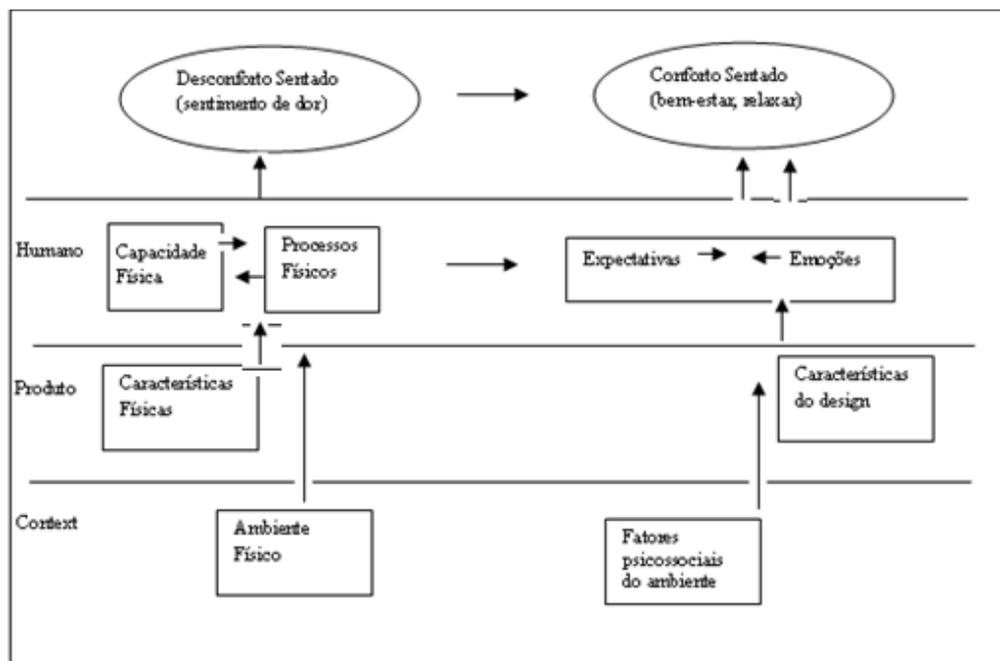


Fonte: Zhang; Helander; Drury (1996).

Os autores alertam ainda que o uso repetido e o tempo de exposição são fatores que devem ser considerados, tendo em vista o fato de que algo que foi considerado confortável pode se tornar desconfortável após certo período de tempo.

De Looze et al (2003) citado por Vink, Looze e Huijt-Evers (2005) descreveram um modelo mais detalhado (Figura 4), baseado nos achados de Zhang et al. (1996), em que o conforto e desconforto também são considerados como duas categorias separadas. Neste modelo são levantados diferentes fatores relacionados ao conforto e desconforto no sentar, bem como as relações entre eles.

Figura 4- Modelo Hipotético de desconforto e conforto.



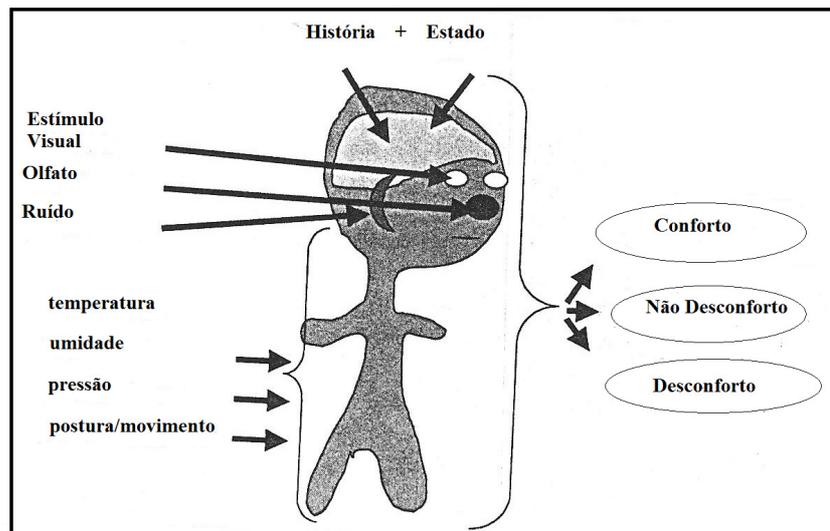
Fonte: Looze et al. (2003), citado por Vink; Looze; Huijt-Evers , (2005)

No modelo proposto o lado esquerdo representa o mecanismo de desconforto e o lado direito o de conforto. Em relação ao sentar, o modelo propõe que as características do assento, da tarefa a ser executada e do ambiente expõem o indivíduo a uma carga física que pode envolver forças e pressões do assento sobre o corpo. Esta carga externa ativa músculos, nervos e circulação, provocando respostas químicas, fisiológicas e biomecânicas. A percepção de desconforto ocorre a partir da estimulação de sensores na pele, músculos, tendões, ou a partir de sensores da dor.

O lado direito do modelo representa o mecanismo de conforto, que seria um sentimento de relaxamento e bem-estar. Segundo os autores, a partir do modelo sugere-se que é mais apropriado medir desconforto do que conforto, uma vez que o conforto está relacionado com fatores psicossociais. Levando em consideração o exemplo acima, o design estético da cadeira somado as características físicas da mesma podem afetar a percepção do conforto.

Os mesmos autores propõem um Modelo de Conforto Geral, apresentado na Figura 5, que também se fundamenta nesta mesma premissa em relação ao conforto e desconforto.

Figura 5- Modelo de Conforto Geral (proposto por Looze et al. 2003).



Fonte: Looze et al. (2003), citado por Vink; Looze; Huijt-Evers , et. al. (2005).

Segundo Vink, De Looze e Huijt-Evers (2005), o modelo proposto por De Looze et. al. (2003), apresenta três categorias: a)- o desconforto: o participante apresenta desconforto devido a distúrbios físicos no ambiente, b)- não desconforto: o participante não está consciente do conforto ou desconforto, ou não existe desconforto, c)- conforto: o participante apresenta notavelmente mais conforto do que esperado e se sente confortável.

Segundo o modelo, a experiência de conforto e desconforto é determinada por fatores individuais e estímulos externos, além de fatores físicos presentes no ambiente. Os fatores individuais englobam: (1) a história prévia em relação ao conforto, que determina as expectativas em relação ao produto, e (2)- o estado atual, que pode influenciar a percepção.

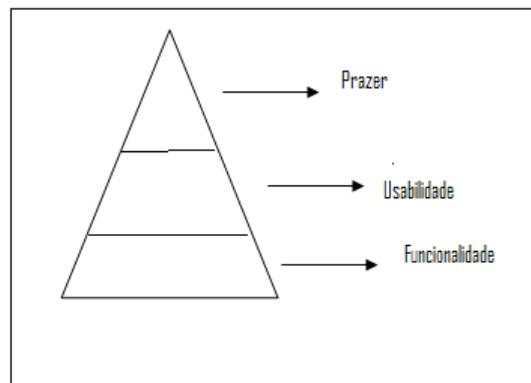
A experiência de conforto e desconforto também pode ser influenciada por estímulos externos, chamados pelo autor de entradas (inputs). As entradas são mostradas no lado esquerdo da figura 6. Por exemplo, os receptores de pressão na pele recebem a

informação, e em seguida, inicia-se o processo de seleção e avaliação deste estímulo. Também influencia neste processo de avaliação o estado de alerta do indivíduo e suas experiências anteriores. Baseado neste processo, o produto pode causar conforto, desconforto ou um estado neutro.

Segundo Linden et al (2005) recentemente o conceito de conforto voltou a ser relacionado com o prazer, retomando a relação apontada por Slater (1985). Jordan (2000) em seu livro “*Designing pleasurable products: An introduction to new human factors*” discute as três categorias que devem ser analisadas em produtos: a funcionalidade, a usabilidade e o prazer (Figura 6).

O conceito de funcionalidade refere-se ao papel que cada produto deve cumprir. Após esta demanda atendida, é necessário que produto seja de fácil uso (usabilidade). Por fim, a contribuição do autor, reside na introdução do conceito de prazer. Segundo o autor, os produtos que desencadeiam sensações prazerosas em seu uso, tendem a ser percebidos pelos usuários como confortáveis. Para ele, o conforto se materializa na relação do usuário com o objeto.

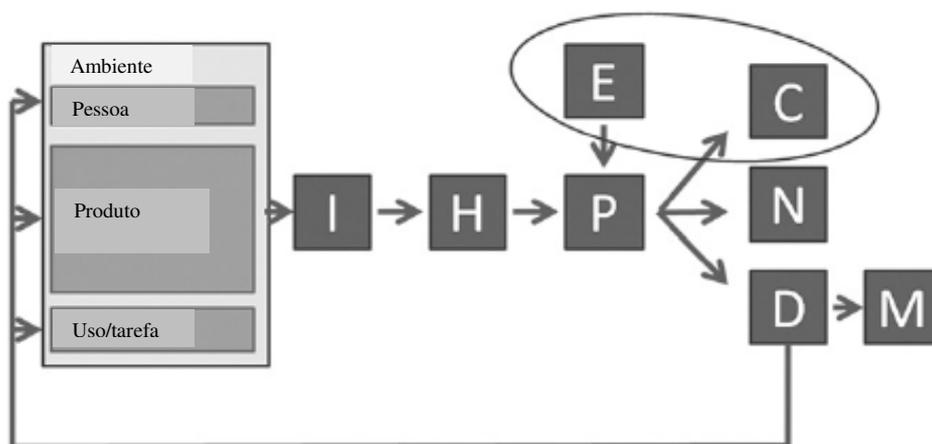
Figura 6- Modelo proposto por Jordan (2000).



Fonte: Extraído de Jordan (2000).

Vink e Brauer (2011) apresenta um novo modelo para análise do conforto/desconforto, inspirado nos modelos de Moes (2005) e De Looze et al. (2003) (Figura 7). Neste modelo a interação (I) é causada pelo contato entre o ser humano e o produto durante uma situação de uso (tarefa) em um determinado ambiente. Tal interação pode resultar em efeitos internos no corpo humano (H), tais como, mudanças posturais, sensações táteis, ativação muscular, entre outras. Os efeitos percebidos (P) sofrem influência das expectativas (E), e podem ser interpretados como confortáveis (C), neutros (N) ou desconfortáveis (D). Esta última resposta refere-se basicamente a constrangimentos músculos-esqueléticos (M). Segundo o autor não existe uma forma única de conforto ou desconforto, mas estas podem variar de não confortável para extremamente confortável, e de nenhum desconforto para extremo desconforto. Podem ocorrer até a experiência de conforto e desconforto simultaneamente.

Figura 7- Modelo de conforto (Vink, 2011).



Fonte: Extraído de Vink 2011, p.5.

2.1.1 Considerações acerca dos estudos revisados

A partir da revisão da literatura acima sobre o conforto pode-se verificar que o único consenso na literatura é o de que não existe definição geral para o conforto (ZHANG, 1996; LUEDER, 1983; QUEHL, 2001). Linden (2006) conclui que definir o conceito de conforto é uma tarefa complexa, pois além do conforto ser subjetivo, dependendo em grande parte da percepção do indivíduo que está vivendo a situação, não existe uma definição universalmente aceita.

Além disso, verificou-se que a maioria dos estudos sobre conforto são descontextualizados do uso, não analisando a influência da atividade realizada pelo usuário na sua percepção sobre conforto e desconforto. Desta forma, a literatura apresenta poucos estudos (Han et al, 1998; Bronkhorst e Krause, 2004) que analisaram tal relação.

Neste estudo, o foco de análise é o conforto e desconforto em cabines de aeronaves, considerando a premissa de que o conforto e desconforto devem ser considerados separadamente (Zhang et al, 1996; Looze, et al., 2003; Vink, 2010), sendo necessário identificar as variáveis que determinam cada um deles. Faz-se importante ressaltar que tais variáveis serão estudadas a partir da análise das atividades realizadas por passageiros antes e durante o voo.

Conforme apresentado acima, o conforto e desconforto também podem ser influenciados por fatores psicológicos (estado emocional, humor), fatores culturais e experiência prévia (OBORNE, 1978; RICHARDS, JACOBSON e KUHLTHAU, 1978). Tais fatores serão analisados e agrupados na pesquisa vigente como variáveis individuais.

2.2 Conforto de Passageiros e Transporte Aéreo

2.2.1 Características do Transporte Aéreo

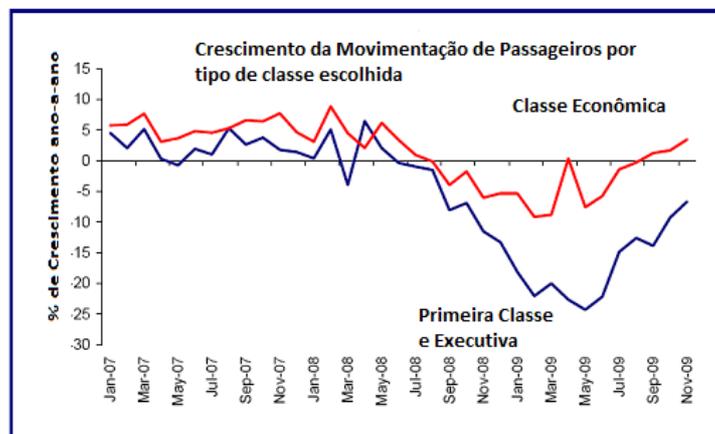
Segundo estudo realizado pela Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA) (2010), a partir de 2009 o mercado aéreo mundial começou a retomar os índices de crescimento, que estavam baixos desde a crise econômica que se iniciou em 2008.

Segundo o estudo, a crise econômica, principalmente na Europa e os Estados Unidos, afetou o setor aéreo. Por outro lado, o mercado aéreo manteve o crescimento nos países da Ásia e da América do Sul. Tal desempenho deve-se ao crescimento do mercado regional nestes países e a entrada de novas companhias aéreas, principalmente as chamadas *low cost* (baixo custo).

Dados do estudo também apontam um crescimento de 7% na classe econômica. Em relação à classe escolhida pelos passageiros, o relatório da mesma associação de 2009 indica um aumento no número de vendas de bilhetes aéreos de classe econômica no mundo, e uma diminuição na venda de bilhetes da primeira classe (Gráfico 1).

Pode-se observar no Gráfico 1 um aumento no número de vendas de passagens aéreas para a classe econômica de 3,5% em relação a 2008. A classe econômica representa 91% dos passageiros que viajam internacionalmente.

Gráfico 1- Crescimento da Movimentação de passageiros por tipo de classe escolhida.



Fonte: International Air Transport Association (IATA), 2009.

A revisão bibliográfica aponta que atrelado ao crescimento da classe econômica tem ocorrido alterações na configuração das cabines das aeronaves, de forma a acrescentar maior número de poltronas (BRUNDRETT, 2001), mantendo os mesmos níveis de rentabilidade com tarifas cada vez menores. Como consequência, tem ocorrido a redução do espaço entre as poltronas. Além disso, os fabricantes de poltrona têm buscado soluções para diminuir o peso das poltronas, além de soluções relacionadas ao material utilizado na poltrona, de forma a aumentar a durabilidade e ao mesmo tempo melhorar os índices de conforto, por exemplo, por meio da melhoria da distribuição da pressão.

Graeber, Mitchell e Kovarik (1999) escreveram um artigo no final da década de noventa mostrando que os avanços tecnológicos têm possibilitado aos fabricantes de aeronaves desenvolverem aeronaves que podem transportar um número maior de passageiros em voos cada vez mais longos. Os autores discutem que voos longos e com tecnologias mais sofisticadas alteram a quantidade e variedade de atividades que os passageiros podem realizar durante os mesmos, como alimentar-se, dormir, realizar compras eletrônicas, acessar a internet, assistir programação em vídeo, acessar jogos eletrônicos, entre outros. Os autores finalizam o artigo questionando quais serão os impactos cognitivos e físicos destas atividades para o conforto dos passageiros.

Segundo os autores, um dos elementos relacionados aos fatores humanos que os projetistas devem considerar nas trocas (*trade-offs*) ao longo do projeto é o conforto do passageiro. Ao se projetar uma aeronave para voos de longa duração o conforto se torna uma variável chave.

Projetos internacionais recentes, como o Friendly Aircraft Cabin Environment e o Health Effects in Aircraft Cabin Environment, avaliaram a percepção de passageiros em relação às atuais cabines de aeronaves. Os resultados apontaram o conforto da poltrona e o espaço para as pernas como os fatores de maior descontentamento dos passageiros nas viagens aéreas. Segundo Brundett (2001) os assentos desconfortáveis e estreitos tendem a ser os principais fatores de descontentamento. Por exemplo, durante viagens aéreas longas, tais aspectos tendem a dificultar a entrada e a saída dos passageiros da poltrona para realização de exercício, o que pode resultar em problemas de circulação sanguínea, contribuindo para o aparecimento de problemas de saúde, como edemas, embolia pulmonar (PE) ou trombose venosa profunda (DVT).

2.3 Conforto em Cabines de Aeronaves

Segundo Vink e Brauer (2011), o número de estudos em relação ao conforto em cabines de aeronaves é relativamente pequeno. Para os autores, uma das explicações pode ser o fato dos fabricantes e empresas aéreas realizarem pesquisas internas que não são compartilhadas, devido a decisões estratégicas de proteger a informação do acesso público.

Konieczny (2001) citado por Vink e Brauer (2011) levantou em sua tese de doutorado os principais fatores que interferem no conforto de passageiros em viagens aéreas, e os organizou em diferentes estágios do conforto:

- ✓ As expectativas dos passageiros: a atitude e o medo dos passageiros em relação a voar, bem como a reputação da companhia aérea escolhida;
- ✓ As experiências que precedem o voo no aeroporto;
- ✓ As experiências durante o voo;
- ✓ As experiências após o voo.

Berthelot e Richardson (2011) apontam que a problemática do conforto em aeronaves está essencialmente ligada ao espaço disponível, muitas vezes descrito como “apertado”, ao tempo de voo (imobilidade, inatividade), mas também a critérios dinâmicos (aceleração, vibração), as características físicas do ambiente (temperatura, umidade, ruído, oxigênio) e aos conceitos de design (relacionados à poltrona, formas, materiais, cores).

Além disso, para os autores, a duração do voo é um aspecto importante para ser analisado, uma vez que o aumento do número de horas nos voos exige que o passageiro mantenha uma mesma posição por um tempo maior, o que resulta em fadiga, que pode ocasionar a diminuição do nível de conforto. Eles alertam ainda que embora nenhum aspecto biomecânico positivo seja suficiente para aumentar o nível de conforto, aspectos biomecânicos pobres podem resultar em desconforto.

Alguns autores (Osborne, 1978; Richards, et. al., 1978) ressaltaram em seus estudos que a percepção em relação ao conforto em aeronaves não está relacionada somente aos aspectos que caracterizam o ambiente físico da cabine da aeronave. Para estes autores o conforto também estaria relacionado às características individuais dos passageiros, como o gênero, estado de saúde, ansiedade, expectativas, as vivências anteriores do indivíduo, experiências no aeroporto, organização da empresa no que diz respeito aos serviços oferecidos, conexões e frequências dos horários de voo, e, ainda, as expectativas do passageiro quanto ao conforto da viagem.

Segundo Osborne (1978) as variabilidades inter e intraindividuais também interferem na sensação de conforto de cada passageiro, conseqüentemente, em suas atitudes e atividades durante a viagem. Porém, não se podem descartar a interferência de aspectos ambientais físicos, tais como, temperatura, vibração, ruído, entre outros, diretamente relacionados ao ambiente da aeronave, que integrados aos outros fatores irão compor a percepção do passageiro em relação ao conforto/desconforto.

2.3.1 As expectativas dos passageiros em relação a viagens aéreas

Estudo realizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (2005) em parceria com a Organização Internacional de Aviação Civil e a Associação de Transporte Aéreo aponta que uma viagem aérea não é uma atividade natural para seres humanos e muitas pessoas apresentam algum grau de dificuldade psicológica. Segundo o estudo, os principais problemas relatados são o estresse e o medo de voar. Estes podem ocorrer juntos ou de forma separada, em momentos que antecedem o voo ou ao longo da viagem.

O mesmo estudo aponta que todas as formas de viagem podem gerar estresse, e as viagens aéreas podem ser particularmente estressantes, pois geralmente, envolvem uma longa jornada e um período de espera no aeroporto. A maioria dos passageiros encontra diferentes maneiras de lidar com o estresse, mas passageiros que possuem um histórico prévio negativo em relação a viagens podem apresentar algum tipo de transtorno.

Bor (2007) também cita o medo e a ansiedade de voar como fatores que podem afetar a percepção do passageiro em relação à viagem. Em outro estudo o mesmo autor aponta que muitos passageiros estão em seu limite de estresse antes de embarcar na aeronave, e cita alguns estudos que apontam que de 10% a 40% dos passageiros relatam algum tipo de medo referente ao processo de viagem.

Para Bor (2007) o comportamento do passageiro durante um voo é influenciado por inúmeros fatores, entre eles, o seu estado físico e mental, o que inclui o efeito do álcool, de medicamentos, e o próprio ambiente da cabine. Também devem ser considerados as características culturais, como o gênero, a idade, e outros fatores demográficos.

Segundo o autor, o ambiente peculiar da cabine pode afetar diretamente o comportamento do passageiro. Bor (2007) apresenta estudos que apontam que o ambiente da cabine, mais especificamente o ar seco e a baixa umidade, podem causar estresse e certo grau de irritabilidade. O ruído também pode levar os passageiros a levantar seu tom de voz, o que pode perturbar a interação entre os demais passageiros.

Hinninghofen e Enck (2006) citam a importância da predisposição individual para o aparecimento de problemas de saúde durante viagens aéreas, entre eles a *síndrome da classe econômica*. Segundo o autor, a síndrome tende a ocorrer em passageiros que apresentam fatores de risco, tais como, doenças de circulação, problemas cardíacos, trombozes, diabetes, entre outros.

2.3.2 Experiência que precede o voo no aeroporto

Segundo Konieczny (2001) citado por Vink e Brauer (2011) as variáveis que interferem na percepção de conforto do passageiro antes do voo são: sinalização no aeroporto, distância que se anda, possibilidade de se sentar, banheiros, possibilidade de compras, e facilidade para se fumar. Além disso, em relação à viagem em si, tem-se o tempo de espera, o *check-in*, a perda de bagagem, e o suporte da companhia aérea.

2.3.3 Experiência Durante o voo

Em artigo desenvolvido a partir do projeto “*Airplane Seating Project*” desenvolvido pelo Industrial Design Graduate Studio, os autores concluem que para o estudo do conforto em cabines de aeronaves três categorias principais devem ser analisadas: o “*space design*”; o assento; e os componentes ao redor do ambiente do passageiro, sendo que estas atuam em conjunto moldando a percepção do passageiro em relação ao ambiente no qual permanece enquanto viaja.

Um estudo realizado por Dumur, Barnard e Boy (2004) apresenta quatro modelos de conforto, específicos para cabines de aeronaves. Segundo os autores, os modelos proporcionam melhor entendimento do conceito de conforto, facilitam o levantamento e organização dos elementos que interferem no conforto, além de representarem uma tentativa de fornecer uma visão geral da experiência de conforto vivenciada pelo passageiro durante uma viagem aérea.

1- “Modelo da Bolha do Passageiro”: preocupa-se com o espaço que o passageiro tem disponível para se manter isolado ao realizar suas atividades. Segundo os autores, o passageiro quer privacidade para realizar atividades, tais como, ler, escrever, trabalhar com laptop, escutar música, assistir a filmes, comer, ou dormir. As cabines de aviões, sejam elas voltadas para a aviação comercial ou executiva, são cenários onde os passageiros realizam atividades, que são conhecidas em parte e superficialmente. Os autores concluem que a fim de desenvolver soluções de conforto é necessário aprofundar este conhecimento.

Além disso, outra vertente pertencente a este modelo está ligada ao uso de equipamentos de base eletrônica. O uso desses equipamentos pode gerar desconforto na medida em que as pessoas a bordo apresentem dificuldades para utilizá-los, seja devido a aspectos de usabilidade que não foram previstos no projeto, ou porque sua integração com outros equipamentos não foi realizada a contento.

2- “Modelo da Saúde”: foco é na ausência de desconforto, de potenciais danos à saúde e na busca pelo bem-estar físico. Neste modelo, conforto significa a ausência de incômodo. Segundo os autores tal premissa pressupõe, por exemplo, que as poltronas sejam projetadas de forma que mesmo após longas horas de viagem o passageiro não sinta dores nas costas, que ele possa dormir de forma confortável.

3- “Modelo da Comunidade”: supõe que ao utilizar a aeronave como meio de transporte as pessoas estão em uma situação social e passam a fazer parte de um grupo, que se comunica e troca experiências durante a viagem. A ênfase é dada às interações entre passageiros, entre passageiros e tripulação, e o ambiente social.

4- “Modelo estético-econômico”: foco nas relações entre o valor pago pelo passageiro e a expectativa em relação ao ambiente da cabine. Dependendo do valor pago pelo cliente ele terá diferentes expectativas em relação ao serviço e ambiente da cabine.

Segundo Dumur, Barnard e Boy (2004) uma das dificuldades enfrentadas no estudo do conforto em cabines de aeronaves é como conciliar as variáveis que compõem os diferentes modelos descritos acima, tendo em vista o fato de que existem necessidades conflitantes entre elas. Por exemplo, em determinado período do voo o passageiro pode desejar privacidade, mas ao longo do mesmo voo ele pode, por exemplo, interagir com

outro(s) passageiro(s), atividade que irá demandar diferentes características do mesmo ambiente.

A partir dos Modelos de Conforto propostos por Dumur, Barnard e Boy (2004), apresentados acima, (2004), Menegon et al (2009) sugerem que para compreender estas relações é necessário analisar como os Modelos de Conforto interagem, a partir de um recorte de análise do “modelo estético-econômico”, por tipo de aeronave, classe e percurso (Figura 8). Por exemplo, a percepção de um passageiro que viaja na classe econômica, na poltrona do meio, em um voo que tem duração de uma hora, é diferente da percepção do mesmo passageiro na mesma aeronave, voando em um voo de 12 horas. Nestas condições, o tempo de voo e a classe escolhida são fundamentais para a análise do conforto e desconforto.

Figura 8- Recorte de análise a partir dos 4 Modelos de Conforto propostos por Dumur, Barnard e Boy (2004).



Fonte: MENEGON, N.L.; et al. (2009).

Graeber, Mitchell e Kovarik (1999) listam os itens típicos relacionados aos fatores humanos que são considerados no projeto de cabines de aeronaves (Quadro 1).

Quadro 1- Itens Típicos de Fatores Humanos considerados no projeto de cabines de aeronaves.

Ambiente da cabine	Cabine	Tópicos Adicionais
<ul style="list-style-type: none"> • Ruído e Vibração (intensidade e duração) • Qualidade do Ar (Taxa de troca, Temperatura, Velocidade, e Umidade) • Pressurização do Ar • Iluminação • Estética (Arquitetura e Decoração do Interior) 	<ul style="list-style-type: none"> • Antropometria • Espaço Pessoal (poltrona, corredor, bagageiro) • Segurança (Evacuação, Fire&Safety, Crash) • Serviços (Toaletes, Serviço de bordo e Galleys) • Aspectos culturais e regionais 	<ul style="list-style-type: none"> • Passageiros com necessidades especiais • Passageiros com necessidades médicas • Sistemas de Comunicação (comissários com passageiros, comissários com comissário, comissários com tripulação do cockpit) • Outros sistemas da cabine • Amenities

Fonte: Traduzido de Graeber, Mitchell e Kovarik, 1999.

Graeber, Mitchell e Kovarik; Bor (2007) concluem que o principal desafio do projeto de cabines de aeronaves está na necessidade de integrar as diferentes demandas em relação aos fatores humanos com os outros requisitos do projeto, como segurança, viabilidade econômica, performance, resistência, saúde, entre outros.

2.3.3.1 Poltrona da aeronave

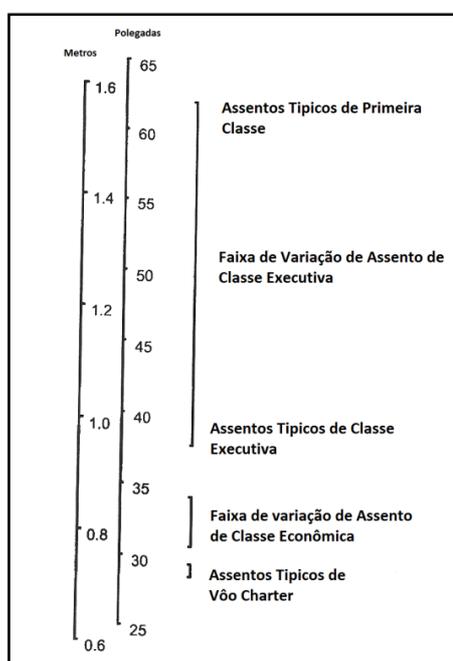
Hinninghofen e Enck (2006) apontam em seu artigo sobre o bem estar de passageiros em viagens aéreas a importância do conforto da poltrona em viagens de longa duração. Segundo os autores, o conforto da poltrona está relacionado, principalmente, com o *pitch* da poltrona (espaço entre as poltronas), a largura do encosto, o espaço para as pernas, a qualidade dos apoios da poltrona, e o ângulo de inclinação.

O *pitch* da poltrona ou espaço entre as poltronas pode ser definido como a distância entre a parte de trás do encosto de uma poltrona até o mesmo ponto da poltrona da frente. Segundo Hough e Vojir (2003) pitches mínimos do assento são a principal causa do desconforto nas classes econômicas, especialmente em viagens de longas distâncias.

Segundo a revisão da literatura nas últimas décadas tem se observado um aumento da competitividade entre as empresas aéreas que tendem a aumentar o número de assentos das aeronaves. (HUET, 2003; DUMUR et. al., 2004). Tal medida acarreta a diminuição das distâncias entre as poltronas, aumentando assim a sensação de desconforto dos passageiros (HUET, 2003).

Brundett (2001) apresenta em seu estudo uma faixa de variação de pitches em diferentes classes de aeronaves (Figura 9). A faixa de valor do pitch da classe executiva foi calculada a partir da análise de cinquenta e oito diferentes aeronaves, e o pitch para a classe econômica foi calculado a partir de documentos de dezesseis aeronaves. A faixa do pitch da classe econômica variou de 76 a 86 cm.

Figura 9- Faixa ilustrativa dos valores de pitches em diferentes classes de viagens aéreas.



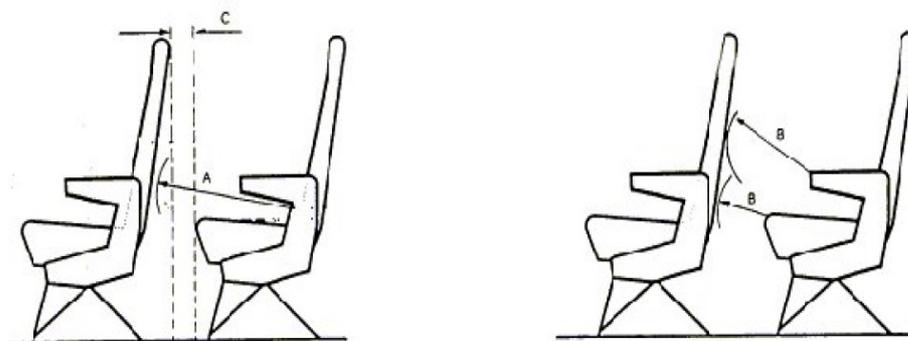
Fonte: Brundett, 2001.

Hinninghofen e Enck (2006) encontraram em sua pesquisa o *pitch* na classe econômica de 76-86 cm (29,9-33,8 polegadas). Pesquisa realizada pelo site Skytrax (2002) em noventa e seis voos comerciais apontou como média do *pitch* do assento para classes econômicas 81,28 cm (32 polegadas). Mulchansingh e Newberry (2002) apud Huet (2003) recomendam 70 cm de espaço para os joelhos para homens europeus com percentil 99 mostrando a importância dos projetos priorizarem o aumento do espaço entre as poltronas.

Segundo Silva e Monteiro (2009), a partir de resultados de pesquisa realizada com passageiros brasileiros, a distância entre as poltronas de no mínimo, 73,6 centímetros, atende à maioria dos passageiros, uma vez que 92% das pessoas ouvidas possuem menos de 65 centímetros de comprimento entre a região glútea e o joelho.

No entanto, estudo realizado por Quigley et al. (2001), em parceria com a *Joint Aviation Authorities* (JAA), que visou revisar as medidas dimensionais da poltrona propostas pela *Civil Aviation Authority* (CAA), agência que regula a aviação no Reino Unido, apontou que o espaçamento mínimo entre as poltronas exigido pela agência deveria ser revisto. A regulamentação *Airworthiness Notice* 64 (AN64) de 1989 estabeleceu que a distância mínima entre assentos que as aeronaves acima de 5700 kg deveriam possuir era de 66 cm (26 polegadas) (Figura 10 e Quadro 2). Segundo os autores, tal medida deveria aumentar de 66 cm (26 polegadas) para pelo menos 71,1 cm (28,2 polegadas), para acomodar 95% da população europeia, garantindo que os joelhos não entrassem em contato com a poltrona da frente e facilitando a entrada/saída da poltrona, bem como a flexibilidade postural. Para abranger 99% da população os autores sugerem que a medida ideal seria de 74,7 cm (29,4 polegadas).

Figura 10- Distância mínima entre assentos definidas pela AN64.



Fonte: Quigley et al (2001).

Quadro 2- Requisitos da AN64.

Dimensão	Descrição	Mínimo
A	Distância mínima entre a almofada do suporte lombar de uma poltrona e as costas da poltrona ou estrutura fixa da frente.	26 polegadas (66 cm)

Fonte: Quigley et al. (2001).

Segundo Hinninghofen e Enck (2006) a largura da poltrona também é citada como um fator importante para o conforto, sendo que 30% dos assentos são mais estreitos que a recomendação de 42 cm. Os autores apontam que poltronas apertadas além de serem desconfortáveis, tornam difíceis a entrada/saída do passageiro para realização de exercícios regulares, causam distúrbios respiratórios, restringem o trânsito gastrointestinal, e a circulação sanguínea normal, e podem causar edema e isquemia nos membros inferiores.

Pesquisa realizada pela Boeing (2008) aponta que o contato com os ombros é o principal motivo para os passageiros citarem a necessidade do aumento da largura do encosto da poltrona. Além disso, pesquisa realizada por Silva e Monteiro (2009) aponta que a média encontrada para a distância lateral entre as poltronas foi de 45 cm. Segundo os autores 56,12% da amostra de passageiros estudada possui largura de ombros entre 45 e 50 cm e 12,97% acima de 50 cm. Diante disso, conclui-se que a largura do encosto pode

causar desconforto, uma vez que dois homens não teriam espaço suficiente para os ombros. Quigley (2001) em seu estudo sobre os aspectos dimensionais de poltronas de aeronaves sugere uma largura do encosto de 53,6 cm.

Tal medida também interfere na proximidade entre os passageiros. Segundo Hough e Vojir (2003), a proximidade em relação a outro passageiro é um fator de desconforto em viagens aéreas.

Estudo realizado por Vink, Looze e Huijt-Evers (2000) baseado na análise da experiência pós voo de cento e cinquenta e dois passageiros que voaram em trinta e seis companhias aéreas diferentes aponta como maior item de insatisfação o espaço para as pernas. A revisão bibliográfica aponta que uma das principais preocupações em relação ao espaço diz respeito à imobilidade, e a possibilidade do aparecimento da síndrome da classe econômica, caracterizada pelo desenvolvimento de trombose venosa profunda e embolia pulmonar (HINNINGHOFEN e ENCK, 2006; HOUGH e VOJIR, 2003).

Em relação aos apoios, Hough e Vojir (2003) apontam a importância da existência de apoio de cabeça/pescoço, apoio de braços, apoio para pernas/pés e apoio lombar, mas ressaltam a necessidade destes serem ajustáveis, a fim de atender as diferenças antropométricas da população.

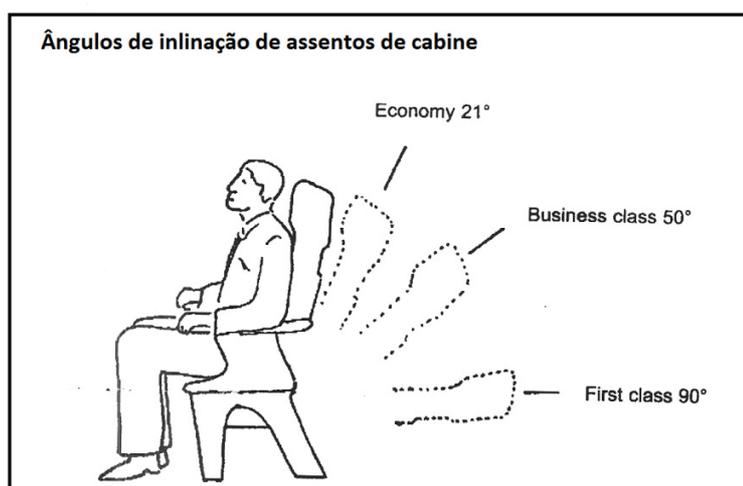
Segundo Hough e Vojir (2003), o suporte para cabeça/pescoço não atende a variabilidade dos passageiros, por exemplo, os indivíduos com maior percentil de altura. Neste caso, possibilitar ajuste vertical e ajuste mínimo horizontal pode diminuir o desconforto. Em relação ao apoio para braços, os autores apontam que estes não permitem qualquer ajuste de altura, além do fato de serem compartilhados.

Quanto ao apoio lombar, segundo os autores, as poltronas não oferecem possibilidade de alteração da quantidade de suporte lombar. Estudos realizados na indústria aeronáutica apontam o apoio lombar como um fator importante para a percepção de conforto, mas de difícil padronização (VINK; LOOZE e HUIJT-EVERS, 2003; HUET, 2003). Diante disso, uma das soluções propostas é o apoio de lombar ajustável, visando atender à diversidade antropométrica dos usuários. Segundo artigos divulgados no *II-International Fórum Aircraft Seating* (2008) os apoios lombares infláveis estão sendo

adotados por algumas companhias aéreas como soluções para aumentar o conforto dos passageiros.

Outro fator citado pelos passageiros como gerador de desconforto é o grau de inclinação da poltrona. Segundo Brundrett (2001) o pitch reduzido e o grau de inclinação do assento, que são apreciados por passageiros em viagens longas noturnas, estão associados com uma avaliação de desconforto em relação ao assento. O mesmo autor cita o estudo de Ryan (2000) que encontrou uma média do grau de inclinação das poltronas da classe econômica de 21°, das poltronas da classe executiva de 50°, e da primeira classe de 90° (Figura 11).

Figura 11- Ângulos de inclinação de assentos de cabines de aeronaves.



Fonte: Ryan (2000) citado por Brundett (2001).

Verificou-se por meio da revisão bibliográfica em relação a poltronas de aeronaves que a maioria dos estudos associa o desconforto a fatores fisiológicos e biomecânicos, enquanto que o conforto é relacionado principalmente à estética da poltrona (material, formas, cores, apoios).

2.3.3.2 Ambiente físico da cabine

Por meio da revisão bibliográfica verificou-se que durante muitos anos os pesquisadores restringiram o estudo do conforto à análise de fatores físicos, como a vibração; o ruído; a temperatura; e iluminação. As pesquisas eram feitas em laboratório, onde os participantes eram expostos a estímulos controlados.

As principais variáveis ambientais presentes em uma cabine de aeronave são relacionadas: à temperatura, umidade e velocidade do ar; ruído e vibração, e pressão da cabine.

O conforto térmico envolve a análise das reações fisiológicas do ser humano quanto às diversas condições de temperatura, umidade, radiação e velocidade do ar, e a forma como estes fatores interferem na percepção de conforto dos passageiros.

Para Hocking (2005) o conforto térmico é frequentemente visto como uma questão apenas de temperatura, no entanto é uma combinação de temperatura, velocidade do ar, flutuações da taxa de velocidade, e umidade.

Segundo Moura (2009) no projeto de sistemas de controle de temperatura em cabines de aeronaves uma das dificuldades é que as cabines de aeronave apresentam condições de escoamento e de trocas térmicas que tornam bastante difícil prover e avaliar condições de conforto térmico. Além disso, a percepção de temperatura depende de preferências individuais.

Segundo Hocking (2005), para tentar resolver o problema, estudos estão sendo realizados em centros de pesquisa em colaboração com a indústria aeronáutica. Tais estudos visam assegurar que uma temperatura aceitável seja distribuída de forma global em toda a cabine. Para tanto, a escolha da temperatura deve ter o máximo de flexibilidade possível, e a temperatura deve ser similar em três direções, longitudinal, vertical e horizontal.

Em relação à umidade, durante a fase de cruzeiro, a taxa de umidade é baixa, variando de 5 a 20%. Taxas de conforto geralmente estabelecem uma taxa de umidade de 30%. Geralmente as taxas baixas de umidade são percebidas pelos passageiros, mas não há

evidências confirmadas de riscos à saúde associados a baixas taxas de umidade (HOCKING, 2005).

O conforto vibro-acústico pode ser compreendido como qualidade sonora. Segundo Bitencourt et al (2007) ele resulta dos julgamentos sobre a totalidade das propriedades auditivas desse som, sendo que esses julgamentos têm como referência o conjunto de características desejadas para o produto e perceptíveis para os usuários em sua real situação cognitiva, emocional, além de depender também das atividades que estão sendo realizadas pelo sujeito no momento da avaliação. Ainda segundo os autores, as pesquisas em qualidade sonora estudam os aspectos vibro - acústicos tomando decisões baseadas na percepção das pessoas para a melhoria destes aspectos.

Na área de aviação civil os primeiros estudos relacionados a vibro - acústica partiram da preocupação com a saúde da tripulação, estudando fatores como fadiga, desempenho e, conseqüentemente, segurança no voo.

Estudos visando o entendimento de fatores vibro-acústicos que interferem na percepção de conforto e desconforto experimentados pelos passageiros foram desenvolvidos recentemente em projetos europeus *Identification of an Aircraft Passenger Comfort Index* (IdEA - PACI) e *Friendly Aircraft Cabin Environment* (FACE).

Em relação à pressão da cabine, para garantir um ambiente habitável, a fuselagem da aeronave tem que ser pressurizada durante o voo. Um primeiro aspecto refere-se à taxa de variação da pressão durante o processo de subida ou descida das aeronaves. Um segundo aspecto refere-se ao efeito da diminuição da pressão barométrica no interior da aeronave, que apesar da pressurização, é mantida em valores menores que ao nível do mar.

A taxa de variação da pressão de cabine influi no conforto através da sensação de compressão nos ouvidos. Uma vez que o ouvido humano é muito sensível a variações de pressão, a taxa de variação da pressão de cabine deve ser controlada. Pequenas variações de pressão não causam desconforto, porém, maiores amplitudes podem causar desconforto conforme a taxa de variação. Outro fator de desconforto é que durante uma viagem aérea ocorre uma diminuição da pressão parcial de oxigênio no ar ambiente da cabine, que ao nível do mar, é de 159 mmHg, cai para 118 mmHg. Esta queda da pressão parcial de

oxigênio, embora para pessoas normais não corresponda a uma situação de risco à saúde, pode criar certo grau de desconforto, dependendo do tempo de exposição a essa altitude de cabine.

Segundo Graeber, Mitchell e Kovarik (1999) a arquitetura da cabine e a iluminação também interferem na percepção do passageiro em relação ao conforto. Estudo realizado pela fabricante de aeronaves Boeing (2007) sobre design de interiores de aeronaves, mostra que fatores como, cores, formas e desenhos influenciam a percepção das pessoas em relação ao conforto e bem-estar. A combinação de todos esses elementos pode alterar a percepção dos passageiros, proporcionando uma sensação agradável.

O estudo também enfatiza a influência das cores neste processo. Outros estudos realizados pela fabricante têm apontado que a intensidade das cores também é um fator que atua na percepção humana. Cores mais claras dão a impressão de lugares mais altos, maiores e mais abertos, enquanto cores escuras trazem sensações opostas. Além disso, as cores também podem influenciar na percepção de uma pessoa quanto à umidade, temperatura e aroma. Por exemplo, o alaranjado pode fazer com que uma pessoa sinta mais calor, e o azul e o verde podem trazer uma sensação de frio (Figura 12).

Figura 12- Simulação de cores em cabines de aeronaves.



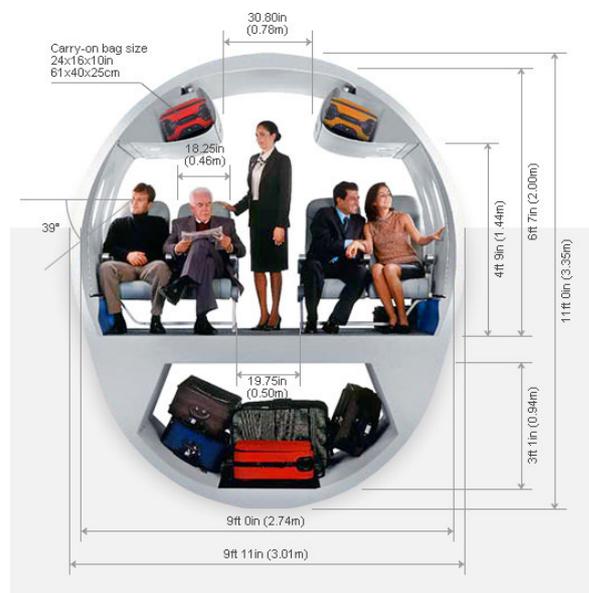
Fonte: Reportagem Boieng, 2007.

Além disso, ao se distribuir a iluminação na cabine com diferentes intensidades pode-se criar uma sensação de dia e noite. Tais estudos pretendem comprovar que a iluminação pode ser associada aos ritmos circadianos dos passageiros, auxiliando na adaptação aos fusos horários causados por longas viagens aéreas (COFFMAN et. al., 2003; ADAMS, 2002).

2.3.3.3 Espaços e componentes

Segundo Graeber, Mitchell e Kovarik (1999), durante o processo de configuração da aeronave os fatores relacionados ao conforto podem ser explorados por meio de propostas de novas configurações internas e de corte transversal/geometria (*cross section*) das aeronaves (Figura 13).

Figura 13- Categorias Internas de uma Cabine de Aeronave-E170.



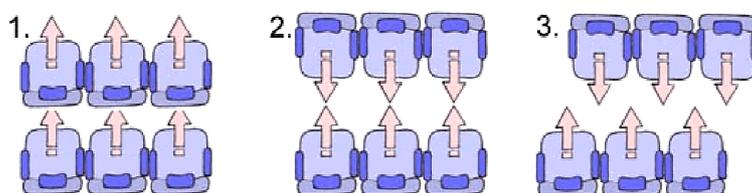
Fonte: Extraído de www.embraer.com.br

Os autores discutem que os espaços das poltronas e as configurações têm uma grande influência na percepção de conforto do passageiro. Segundo Brauer (1996) citado por Graeber, Mitchell e Kovarik (1999), os passageiros da classe econômica se sentem mais confortáveis quando estão sentados próximos a janela, corredor ou poltrona vazia, do que quando estão sentados entre dois passageiros. Informações como esta tornam-se essenciais no desenvolvimento das *cross section* e das configurações internas, pois podem ser desenvolvidas propostas para posicionar o maior número possível de passageiros perto das janelas ou corredores (Figura 13). Os softwares computacionais possibilitam o cálculo de espaço total ocupado pelo passageiro em diferentes configurações, com o objetivo de aumentar a percepção de conforto (BRAUER, 1996 citado por GRAEBER, MITCHELL e KOVARIK, 1999).

Carter (2001) realizou um estudo em que criou e analisou novas possibilidades de configurações para cabines de aeronaves, levando em conta as restrições inerentes a espaço e conforto em relações a assentos. Tal estudo foi realizado analisando os conflitos de escolha (*trade-offs*), na classe econômica, entre necessidades financeiras e conforto.

Baseado nestas premissas o autor propôs a utilização da assimetria na disposição dos assentos (Figura 14). O autor iniciou a análise a partir de seis poltronas voltadas para frente em duas fileiras (n.1). Na primeira possibilidade estas poltronas foram colocadas uma de frente para a outra e os passageiros passaram a dividir o espaço para as pernas (n.2). Em seguida, realizou-se um reposicionamento (*offsetting*) nas poltronas, de forma que as pernas dos passageiros voltaram-se na direção do vão entre as duas poltronas da frente (n.3), aumentando o espaço disponível para as pernas. Com essa nova configuração, aumentou-se consideravelmente o espaço para as pernas sem que para isso fosse necessário eliminar assentos. O aumento da área utilizada foi relativamente pequeno frente à melhoria do espaço para as pernas: cerca de 3% de aumento linear na transversal das poltronas e 8% na linha das fileiras.

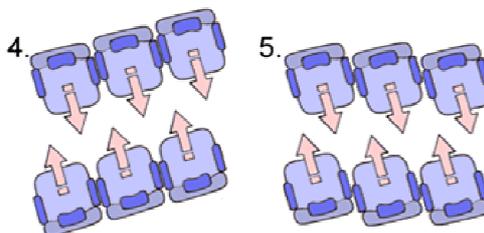
Figura 14- Assimetria na disposição dos assentos.



Fonte: Carter, 2001.

No entanto, com a aplicação desta nova configuração na cabine inteira, houve a perda de uma fileira. Para resolver este problema, o autor aumentou o nível de assimetria, de forma que o conjunto de seis assentos sofresse uma rotação (n. 4) e as poltronas fossem novamente posicionadas na linha da fileira original (n. 5) para diminuir o espaço ocupado (Figura 15).

Figura 15- Nova proposta de assimetria na disposição dos assentos.



Fonte: Carter, 2001.

Verificou-se nas duas soluções de configurações propostas pelo autor que os passageiros teriam que ficar de frente uns para os outros, o que poderia favorecer as interações com outro(s) passageiros e aumentar o espaço para as pernas. No entanto, não foi analisada pelo autor a percepção dos usuários em relação a tais alterações, nem em situações simuladas nem em situações reais.

Haberman; Wells (2003) apresentam os componentes presentes em uma cabine de aeronaves que possibilitam o controle dos passageiros sob o ambiente. Os autores dividem estes componentes em duas categorias: aqueles que são considerados necessários, como a

iluminação e ventilação individual, e os que estão presentes para o entretenimento do passageiro, chamados em inglês de *In-flight entertainment systems* (IFE), como as telas individualizadas que possibilitam acesso a vídeos e programas.

Em relação ao sistema de iluminação individual, a maioria das cabines de aeronaves possui um controle localizado, na maioria das vezes, internamente no braço da poltrona e/ou próximo ao próprio sistema de iluminação. Algumas aeronaves estão oferecendo em suas poltronas da classe executiva e primeira classe três ou quatro possibilidades de grau de luminescência. Segundo Haberman e Wells (2003) verificou-se a importância do passageiro controlar a direção e intensidade da iluminação para a realização de atividades, além de evitar incomodar os demais passageiros. Os autores ressaltam também que é necessário verificar as atividades que o passageiro deseja realizar enquanto utilizam a iluminação individual, como ler, trabalhar, e fazer refeições, para poder projetar sistemas flexíveis.

Em relação ao sistema de ventilação individual, estes se localizam acima da poltrona de cada passageiro, e geralmente, não permitem um controle da pressão e direção da saída do ar. Em pesquisas anteriores verificou-se que os passageiros acham difícil acessar e operar os controles (HABERMAN e WELLS, 2003).

Também se enquadram nesta categoria o botão para chamada da tripulação e os controles no assento. Em relação ao primeiro, geralmente, está localizado acima da poltrona, próximo ao botão de iluminação individual. Os passageiros relatam as mesmas dificuldades citadas acima para o acesso do botão de iluminação individual. Em relação aos controles no assento, estes costumam estar localizados no interior do braço da poltrona. Poltronas localizadas na primeira classe e na classe executiva possuem controles com maiores opções e configurações diferenciadas. Os mesmos autores apontam dificuldades para o acesso e operação, principalmente quando o assento está na posição ereta.

Segundo Alamdari (1999) a revolução tecnológica em relação aos sistemas de entretenimento a bordo iniciou-se no final da década de 80 com a chegada ao mercado das telas de televisão em miniatura. Os sistemas atuais de entretenimento a bordo são integrados na tela individual e envolvem sistemas de áudio e comunicação.

Os sistemas de áudio-vídeo possibilitam ao passageiro assistir filmes, notícias e esportes. O sistema desenvolveu-se de forma a possibilitar ao passageiro controlar a sua própria programação, seja por controles localizados na própria tela ou na poltrona, ou por controle do tipo *touch screen*. Também estão disponíveis: o serviço de “*air map display*” que possibilita ao passageiro acesso aos mapas e rotas de voo, bem como a localização, velocidade, temperatura externa, tempo da viagem percorrido e tempo restante, as câmeras de visualização externas, além de jogos e jogos de azar, jogos de computador, serviços financeiros, informações sobre o destino, catálogos de compras (ALAMDARI, 1999).

Os sistemas atuais de áudio-vídeo são chamados de *Audio-Vídeo on Demand* (AVOD). Tal sistema caracteriza-se por telas embutidas na parte posterior do encosto das poltronas, de forma a possibilitar controle do passageiro sobre a programação. Conforme mencionado acima, as formas de controle disponíveis são os sistemas *touch screen*, no qual o passageiro toca a tela para fazer suas escolhas, ou então, o *joystick*.

Segundo Alamdari (1999) o sistema de comunicação e conectividade inclui facilidades, principalmente para os passageiros que viajam a negócios, envolvendo telefones e conexões para dispositivos eletrônicos pessoais, como *laptop*, *smartphones* e outros.

Um relatório intitulado *Corporate Air Travel Survey* realizado pela IATA (1999) analisou as preferências de passageiros que viajam a negócios em voos de longa duração. O estudo apontou como uma das maiores preocupações destes usuários as facilidades da cabine, como tomadas integradas ao assento, acesso a internet, e-mail, e possibilidade de uso do telefone celular, além de possibilidades de entretenimento.

2.3.3.4 Operação

Segundo Park (2007) a qualidade de serviço oferecido a bordo influencia o comportamento de compra dos passageiros no transporte aéreo. O autor classifica como serviços realizados durante o voo: alimentação, conforto do assento, espaço para as pernas e serviços de entretenimento a bordo. O autor também constatou que a qualidade do

serviço é afetada pelo serviço prestado pela tripulação, que inclui cortesia, conhecimento para esclarecer dúvidas, atenção e atendimento rápido, e aparência.

Segundo Vink; Brauer (2011) a atenção da tripulação despendida ao passageiro tem uma influência na percepção de conforto. Além disso, os autores verificaram uma forte correlação entre conforto e o serviço. Estudo realizado por Chen (2008) também encontrou tal correlação. Chen verificou que os fatores mais importantes para um bom serviço são a tripulação (staff) e as facilidades.

2.3.4 Considerações sobre as categorias analisadas: variáveis relacionadas ao conforto/desconforto em cabines de aeronaves

Verificou-se por meio da revisão bibliográfica que para análise do conforto em cabines de aeronaves deve-se considerar as seguintes categorias: expectativas em relação ao voo, experiência que precede o voo, e experiência durante o voo (Quadro 3). Também devem ser analisadas as principais variáveis que compõem cada uma delas.

Em relação às expectativas em relação ao voo verificou-se que os principais fatores que interferem são a idade do passageiro, o gênero, as características antropométricas, os fatores psicológicos, as experiências anteriores, o estado de saúde atual e o medo de voar. A maioria dos estudos encontrados mostra a influência das experiências anteriores e o medo de voar como fatores com maior influência na percepção dos passageiros. Segundo Konieczny (2011) citado por Vink e Brauer (2011) as expectativas em relação ao voo englobam a atitude das pessoas em relação ao voo, o medo de voar e a reputação da companhia aérea.

Em relação às expectativas que precedem o voo verificou-se a influência de fatores como as sinalizações, a estrutura física do aeroporto, as facilidades oferecidas pela companhia aérea, como fatores que interferem na percepção de conforto.

A partir da revisão bibliográfica a experiência durante as viagens aéreas foi dividida nas seguintes categorias: poltrona, ambiente físico da cabine, cabine e operação. Para cada

categoria foram levantados os principais fatores que influenciam na experiência de conforto (Quadro 3).

Quadro 3- Categorias relacionados ao conforto/desconforto em cabines de aeronaves.

Expectativas em relação ao voo
<ul style="list-style-type: none"> • Idade • Gênero • Características Antropométricas • Fatores psicológicos • Experiências anteriores • Saúde • Medo de voar
Experiência que precede o voo
<ul style="list-style-type: none"> • Atrasos e Cancelamentos • Perda de bagagem • Limitação de peso da bagagem de mão • Sinalizações • Esperar no aeroporto • Facilidade para impressão de cartão de embarque • Segurança no aeroporto
Experiência Durante as viagens aéreas
<p>1. Poltrona</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pitch da poltrona (espaço entre as poltronas) • Largura do encosto (categorias da poltrona) • Espaço para as pernas • Apoios da poltrona • Ângulo de inclinação • Material e estofamento
<p>2. Ambiente físico da cabine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Umidade e velocidade do ar • Ruído e vibração • Pressão da cabine • Iluminação da cabine e individual
<p>3. Cabine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espaços • Equipamentos
<p>4. Operação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serviços oferecidos a bordo • Atendimento da tripulação • Higiene da cabine e do lavatório

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.4 Metodologia para Análise de Conforto e Desconforto

Para Linden (2006) diante da dificuldade em estabelecer uma medida objetiva do conforto, a avaliação do conceito têm sido realizada associada à avaliação do desconforto ou utilizando-a como uma medida indireta. Ainda segundo o autor, a literatura mostra poucos estudos nos quais a avaliação do conforto é realizada por meio de técnicas diretas.

Alguns estudos, como os de Zhang et al (1996) e Helander e Zhang (1997) adotam uma avaliação do conforto geral, como forma de avaliar o conforto por meio de técnicas diretas. Segundo Linden (2006) um trabalho clássico na avaliação do conforto é o estudo realizado por Schackel et al (1969) que desenvolveram uma escala de avaliação de conforto denominada *General Comfort Rating* (GCR).

Kyung et al (2008) constataram a partir de sua revisão bibliográfica que na maioria dos estudos sobre o conforto na indústria automobilística, área que apresenta maior número de estudos referentes ao conforto/desconforto de passageiros, o conforto não era medido, utilizava-se apenas uma escala de desconforto atrelada a medidas objetivas, tais como, eletromiografia e análise da distribuição de pressão.

Na revisão bibliografia de Looze et al. (2003) sobre conforto e desconforto sentado não foi observado nenhum estudo que tivesse analisado o conforto e desconforto de forma simultânea com diferentes escalas. Os autores concluem que é mais pertinente medir objetivamente o desconforto do que o conforto, uma vez que o conforto está relacionado com fatores psicossociais e experiências passadas.

A partir da revisão bibliográfica verificou-se que o desconforto pode ser avaliado de diversas formas dependendo do enfoque utilizado e dos objetivos do estudo. As técnicas mais utilizadas incluem o uso de um diagrama corporal; escalas de avaliação; medidas biomecânicas; medidas fisiológicas; escalas de registro de comportamento e verbalizações; e mudanças posturais.

2.4.1 Análise de Desconforto

Cameron (1996) analisou em sua pesquisa estudos que utilizaram ferramentas de avaliação de desconforto. Segundo ele, nestes estudos o conceito de desconforto raramente é definido de forma clara. Na literatura recente dois constructos aparecem de forma recorrente na literatura, no primeiro o desconforto está associado à percepção de dor, e no segundo, a dor está associada a posturas adotadas e esforços despendidos.

2.4.1.1 Medidas Biomecânicas e Fisiológicas

Segundo Kolich (2007) a crença da equipe de projetos é a de que é necessário criar medidas objetivas que possam ser integradas as avaliações das percepções dos passageiros em relação ao conforto. Diante disso, muitos métodos que fornecem informações sobre a fisiologia e biomecânica humana têm sido utilizados. Para o autor, a aplicação destas tecnologias permite uma variedade de experimentos que podem ser conduzidos em tempo real.

As técnicas utilizadas visam à avaliação do conforto térmico e vibração. Em relação ao conforto térmico, analisa-se a temperatura corporal e a umidade, que são monitoradas por meio da utilização de sensores.

Pesquisas realizadas em passageiros expostos a longas horas de viagem mostraram que 60% deles sentiu que a umidade do ar estava baixa durante o voo. Os principais sintomas relatados foram: pele e boca secas; olhos irritados e secos, nariz seco e entupido, e irritação. O desafio, segundo os autores, é manter um nível estável durante todo voo, taxa que não cause desconforto aos passageiros.

Quanto à vibração, os estudos consideram a transferência de vibração em apenas um ponto de contato, em geral as nádegas. Todavia, o passageiro quando sentado, também recebe energia vibratória pelas costas e até pela cabeça. Caso o banco esteja reclinado, essas porções de energia são mais significativas. Outro fator limitante da abordagem atualmente empregada para avaliação da vibração é a consideração dos eixos de excitação

individualmente, que se mostra muito limitada quando comparada às condições encontradas na prática. Avaliando-se o caso real, percebe-se que existe vibração em todas as direções ao mesmo tempo.

A avaliação da fadiga, por meio de uso de eletrodos na superfície da pele para registro da atividade elétrica dos músculos, também é uma das técnicas utilizadas. Segundo Kolich (2007) esta técnica apresenta vantagens e desvantagens, entre as vantagens estão o fato de ser fácil de utilizar, não provocar dor e poder ser utilizada em condições similares. No entanto, segundo o autor, tal técnica não tem produzido padrões que possibilitem a definição de níveis mínimos para obtenção de conforto.

Kolich (2007) conclui em seu estudo que as medidas fisiológicas e biomecânicas sem o entendimento dos “outputs” (saídas) relacionados à percepção subjetiva do conforto não fornecem dados confiáveis.

2.4.1.2 Distribuição de Pressão

O mapeamento de pressão gera conhecimento sobre a forma como a pressão do corpo é distribuída na interface entre assento e ocupante (KARKI e LEKKALA, 2006). Geralmente, o sistema é constituído por um conjunto de sensores, um laptop; e um software que possibilita a visualização de diferentes mapas corporais, que mostram as áreas onde a pressão está concentrada. Dependendo da magnitude e duração da pressão, pode causar desconforto e dores.

Segundo Noro et al (2005) a distribuição de pressão tem uma relação clara com o conforto/desconforto no sentar. Looze et al (2003) encontrou em sua revisão bibliográfica vinte e um estudos em que medidas simultâneas de um parâmetro objetivo e avaliações subjetivas de conforto ou desconforto eram obtidas. Destes, a distribuição de pressão parece ser a medida objetiva com a maior associação com as avaliações subjetivas.

Alguns estudos mostram uma associação entre a o nível de distribuição da pressão e o desconforto sentado. Por outro lado, outros estudos apontam que somente o uso do mapeamento de pressão não é suficiente para prever o desconforto no sentar. Além disso, o

uso de diferentes tipos de instrumentos de mapeamento de pressão; e a análise do conforto atrelada ao desconforto pode ter maior sucesso em identificar relações entre a pressão e as respostas humanas.

Para Kolich (2007) a afirmação de que a distribuição de pressão afeta a percepção de conforto sentado é controversa. Para ele, o atual estado da arte permite afirmar que uma boa distribuição de pressão indica suporte suficiente e balanceado das áreas do corpo em contato com o assento. No entanto, o que constitui um suporte adequado, já que as mudanças de postura e da angulação do encosto podem afetar o centro de gravidade, e consequentemente, o local e a magnitude da pressão permanecem em debate.

Além disso, também se discute os níveis de pressão satisfatórios e como alcançá-los. Apesar da maioria dos estudos recomendarem o valor de 32mmHg (Karki; Leikkala, 2006) este pode variar de pessoa para pessoa, o que impossibilita uma recomendação universalmente aceita.

2.4.1.3 Mudanças posturais, observação do comportamento e aplicação de questionários

Para Lueder (1983) a análise das mudanças posturais dos usuários pode ser uma ferramenta de análise de conforto. Uma das abordagens utilizadas implica na análise de mudanças de postura chamadas de inquietações normais (comuns), que são movimentos que se situam entre os movimentos involuntários, como a respiração ou batida do coração; e movimentos intencionais, como os que ocorrem para a realização de uma tarefa. Estes movimentos são considerados como tentativas para minimizar as condições desconfortáveis.

No entanto, esta abordagem fornece dados ambíguos, na medida em que a mudança postural é analisada em termos de imobilização postural (variação intraindividual) e homogeneidade de posturas (variação interindividual), que ocorrem em função da tarefa, bem como do artefato.

Uma abordagem alternativa é analisar as posturas adotadas com maior frequência na utilização de cada artefato (LUEDER, 1983). No entanto, esta forma de avaliação pode ser problemática, na medida em que não considera a variabilidade interindividual, por exemplo, as mulheres tendem a assumir posturas mais eretas do que os homens; e o fato de não considerar que o tipo de postura adotada varia em função da tarefa que está sendo desempenhada pelo usuário.

Uma revisão da literatura aponta que os métodos tradicionais para capturar e observar o comportamento do passageiro podem ser divididos em métodos invasivos e métodos não invasivos. Os métodos invasivos geralmente se utilizam de sensores que devem ser acoplados ao corpo do participante para capturar e gravar os seus movimentos (JOHANSSON e LARSSON, 2007). Por outro lado, existem os métodos não invasivos, que se caracterizam pela utilização de protocolos posturais clássicos da ergonomia para analisar as alterações posturais (BRODIE e WELLS, 1997).

Segundo Branton (1987) desenvolvimentos teóricos relacionados ao conforto sentado vieram de observações reais dos comportamentos dos usuários. Para o autor, a observação de comportamento de usuários em situações reais de uso, por meio da utilização de métodos invasivos ou não invasivos, requer desenvolvimento, mas quando realizada de forma cuidadosa é uma ferramenta eficiente. Tal ferramenta deve ser utilizada juntamente com instrumentos que colem a opinião dos passageiros, como os questionários. Neste caso, as divergências entre o que as pessoas dizem, e o que elas fazem ficam aparentes, podendo ser então consideradas.

2.5 Metodologias para Análise de Conforto/Desconforto de Passageiros

Pode-se observar por meio da revisão da literatura que a maioria dos estudos sobre o conforto de passageiros foi realizado na indústria automobilística. Estes estudos têm como foco a análise de conforto e desconforto do passageiro em relação ao assento.

Segundo Werner et al (2003), são apresentados na literatura diversos métodos para avaliação de desconforto em assentos, dividindo-se em dois grandes grupos: avaliações em laboratório e experimentos em condições reais. Além disso, os métodos propostos também se distinguem quanto ao enfoque: a) objetivos, utilizando medições biomecânicas e fisiológicas, incluindo o mapeamento de pressão ou protocolos de avaliação de mudanças posturais; b) subjetivos, baseados em questionários e escalas de avaliação de satisfação ou avaliações psicofísicas.

Segundo Tan et al (2009) a maioria das medidas utilizadas para avaliar conforto e desconforto de assento são objetivas. Os autores, a partir de uma revisão bibliográfica, verificaram que métodos objetivos, como a distribuição de pressão, avaliação de postura, vibração, *computer-aided design* (CAD), e eletromiografia são os mais utilizados. Para eles, a indústria automotiva realiza pesquisa de campo para avaliação de conforto, mais especificamente do assento e de posturas relacionadas, por meio da aplicação de medidas objetivas.

Cassar e Gross (1995) realizaram um estudo para avaliar o conforto em uma poltrona com sistema inteligente para automóveis. Os autores adotaram uma metodologia que englobava diferentes técnicas, entre elas, medidas de distribuição de pressão, medidas antropométricas das angulações corporais para a postura de dirigir, aplicação de questionário para que os participantes determinassem o grau de importância de determinadas características do assento, e pontuassem os mais importantes, e questionário para análise subjetiva do conforto relacionado às características do encosto, do assento e da poltrona. As análises de distribuição de pressão foram realizadas a partir da análise dos participantes em situação simulada, em que era solicitado aos mesmos que adotassem a

postura de sua preferência ao dirigir, mantendo as duas mãos no volante, o pé direito no acelerador, e o esquerdo no freio. Segundo os autores, por meio destas técnicas foi possível verificar a avaliação dos participantes em relação a cada alteração que foi feita na poltrona inteligente.

A partir da revisão da literatura sobre as metodologias para análise de conforto na indústria automobilística verificou-se o predomínio do uso de medidas objetivas com foco em medições biomecânicas e fisiológicas, com predomínio da eletromiografia e mapeamento de pressão (Quadro 4).

Quadro 4- Revisão sobre metodologias para avaliação de conforto e desconforto na indústria automobilística.

Conforto	Métodos	Técnicas e Ferramentas
<ul style="list-style-type: none"> Foco no Conforto do passageiro em relação ao Assento 	<ul style="list-style-type: none"> Experimentos em condições reais Experimentos em laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> Objetivas <ul style="list-style-type: none"> ✓ Eletromiografia ✓ Mapeamento ou Distribuição de Pressão ✓ Protocolos de avaliação de mudança postural ✓ Medições biomecânicas e fisiológicas ✓ Análise vibração ✓ Computer-aided design (CAD) ✓ Medidas antropométricas das angulações corporais Subjetivas <ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionários ✓ Escalas de Avaliação de Satisfação ✓ Avaliações Psicofísicas ✓ Questionário de percepção de dor ou desconforto

Fonte: Produção da própria autora.

Segundo Osborne e Clark (1975) é necessário a definição de metodologias para análise do conforto global de passageiros. Tais metodologias devem levar em conta o fato de que o conforto engloba a análise de fatores físicos; psicológicos; e fisiológicos. Para o autor, durante muitos anos os pesquisadores restringiram o estudo do conforto à análise de fatores físicos, como a vibração; o ruído; a temperatura; e aspectos relacionados às posturas. As pesquisas eram feitas em laboratório, onde os participantes eram expostos a

estímulos controlados. Nas análises de situação de campo, os passageiros podem estar expostos a diferentes estímulos, dependendo de fatores como, por exemplo, a localização do assento (OBORNE e CLARK, 1975). Devido a esta diversidade é necessário uma amostra maior do que a utilizada em pesquisas de laboratório (OBORNE e CLARK, 1975).

Segundo Osborne (1978) as pesquisas realizadas em laboratório são ideais para investigação de aspectos específicos do conforto, enquanto o estudo de campo é indicado para análise do “sistema de conforto” do ambiente.

A fim de analisar o conforto/desconforto de forma mais ampla o autor propõe o uso de técnicas experimentais apropriadas, entre elas, o uso de questionários. Para Osborne (1973) o uso de questionários mostrou-se bem sucedido para obtenção de dados científicos de avaliações de passageiros em situações reais, em um estudo realizado com 1.000 passageiros de trens. Para que a aplicação do questionário se torne bem sucedida é necessário definir primeiramente qual a sua finalidade: gerar informações para futuras pesquisas na área; descobrir quais fatores influenciam o estado de conforto e como eles o fazem; obter estimativas subjetivas da intensidade, qualidade e conforto, aumentando ou diminuindo fatores físicos presentes no ambiente, como a temperatura, o espaço para os joelhos; e desenvolver questões que sejam bem compreendidas pelos participantes. A partir destas definições, o pesquisador irá elaborar as suas questões e definir escalas adequadas de avaliação.

Quanto às escalas de avaliação para análise de conforto/desconforto, o autor analisa as vantagens e desvantagens de duas escalas psicofísicas, a escala visual analógica e a escala numérica. Os autores concluem que a escala numérica é mais apropriada para aplicação em passageiros, devido às dificuldades de interpretação encontradas na escala visual.

Branton e Grayson (1967) conduziram um estudo para avaliar o conforto de passageiros na indústria ferroviária. A metodologia adotada no estudo incluiu a observação das atividades realizadas pelos passageiros e a aplicação de questionários para avaliação de conforto/desconforto.

Segundo Han et al (1998) a percepção de conforto de passageiros não depende apenas do espaço individual disponibilizado, mas das atividades que podem ser realizadas pelos passageiros neste espaço. Os autores analisaram as atividades realizadas com maior frequência por passageiros em trens e as classificaram em três grupos, de acordo com as posturas assumidas para realizar as atividades: postura ereta que requer o mínimo espaço sentado, postura relaxada que requer mais espaço; e postura estendida que requer o máximo de espaço para a realização da atividade de forma confortável. As atividades que exigiam postura ereta foram trabalhar e comer; as que exigiam postura relaxada foram ler e conversar; e as que exigiam postura estendida foram dormir, relaxar e ouvir música. Na medida em que o ambiente restringia a execução destas atividades, por não permitir a adoção da postura adequada ou por impedir a realização da mesma por outro motivo, a percepção de conforto era alterada.

Após as observações em situações reais, foram realizadas pesquisas de laboratório, em que os participantes deveriam realizar as atividades levantadas como mais frequentes na pesquisa de campo, além de assumir posturas pré-determinadas. Em seguida, era aplicada uma escala psicofísica de descrição verbal para analisar o grau de conforto/desconforto dos passageiros. Os autores concluem que medidas psicofisiológicas, tais como as adotadas no estudo, podem ser úteis como fontes de informações para decisões relacionadas ao design, além de diminuir o grau de desconforto dos passageiros oferecendo maiores comodidades.

Estudo realizado por Bronkhorst e Krause (2005) também analisou o conforto de passageiros no transporte ferroviário. O primeiro passo do método foi a análise da literatura e entrevistas com especialistas em transporte ferroviário, a fim de levantar informações sobre as atividades desenvolvidas por passageiros ao utilizar o transporte ferroviário. Após este levantamento inicial foram feitas observações do comportamento dos passageiros em viagens ferroviárias. Foram realizadas 1.700 observações, além de análises das características antropométricas. Medidas, tais como, gravação e softwares de simulação, foram utilizadas para monitorar as atividades dos passageiros; as posturas adotadas; e os movimentos. A partir destas observações foram identificadas as principais

atividades realizadas pelos passageiros, a partir da porcentagem de tempo em que eram realizadas ao longo da viagem, sendo elas: ouvir música, conversar ou observar; dormir/cochilar; ler jornal e ler livro ou revista.

Após a coleta de dados em campo, os pesquisadores iniciaram o trabalho em laboratório. O estudo foi realizado em um *mock-up* que simulava as condições encontradas no transporte rodoviário, tais como, temperatura, vibração, disposição dos assentos e assentos encontrados no mercado. Participaram da pesquisa indivíduos com perfis antropométrico similares aos encontrados em campo; e a estes foi solicitado que adotassem posturas específicas para realização das quatro principais atividades encontradas em campo. As seguintes técnicas para análise de conforto/desconforto foram utilizadas:

- Escalas de avaliação de grau de desconforto do encosto; do assento e o nível de conforto geral da poltrona.
- Questionário para análise de desconforto local (*local postural discomfort-LPD*).
- *Emocard*, que visa relacionar as reações emocionais dos passageiros ao produto.
- Análise da atividade de entrada e saída dos passageiros das fileiras dos assentos, a fim de identificar os principais constrangimentos na realização desta atividade.
- Mapeamento de Distribuição de Pressão.

Verificou-se nos estudos realizados na indústria ferroviária que os autores utilizam a pesquisa de campo como forma de nortear os estudos experimentais, diferentemente dos estudos encontrados na indústria automobilística. Além disso, são utilizadas técnicas e ferramentas específicas para análise em ambiente real, tais como, gravação do usuário em ação, observação, uso de softwares de simulação e questionários de avaliação. O Quadro 5 resume os dados encontrados nos estudos realizados no setor ferroviário.

Quadro 5 -Revisão sobre metodologias para avaliação de conforto e desconforto na indústria ferroviária.

Conforto	Métodos	Técnicas e Ferramentas
<ul style="list-style-type: none"> Foco na análise do ambiente da cabine 	<ul style="list-style-type: none"> Experimentos em condições reais Experimentos em laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observação das atividades realizadas pelos passageiros ✓ Aplicação de questionários para avaliação de conforto/desconforto. ✓ Escala psicofísica de descrição verbal ✓ Medidas psicofisiológicas ✓ Análises das características antropométricas ✓ Gravação ✓ Softwares de simulação ✓ Questionário para análise de desconforto local (local postural discomfort- LPD). ✓ Mapeamento de Distribuição de Pressão

Fonte: Produção da própria autora.

2.5.1 Metodologias para Análise de Conforto de Passageiros em Cabines de Aeronaves

Na revisão da literatura, realizada em banco de dados brasileiros, americanos e europeus, não foram encontrados estudos específicos sobre a análise de conforto de passageiros em aeronaves em situações reais de uso. Os estudos encontrados foram realizados em situações simuladas de voo (TAN et. al., 2009; BERTHELOT e BASTIEN, 2009).

Berthelot e Bastien (2009) realizaram um estudo para avaliar as contribuições da ergonomia no projeto de poltronas da classe executiva de aeronaves. O estudo foi dividido em duas fases: a primeira fase consistiu na análise do design das poltronas a partir de manequins digitais 3D, e a segunda fase na análise do uso do assento em situações simuladas de voo, realizadas em um *mock-up*.

Os autores concluem que a utilização dos manequins permite a avaliação do que eles chamam de conforto dimensional da poltrona, uma vez que possibilitam a análise da acessibilidade aos acessórios, por exemplo, mesa de bordo, aos diferentes comandos da

poltrona, e aos ângulos de visão do usuário, por exemplo, para assistir programação em vídeo em tela individualizada.

Na fase dois, para estudar as atividades dos passageiros e o uso, foram realizados testes em um *mock-up*, fora da cabine da aeronave. Os participantes foram analisados realizando as seguintes atividades: alimentar-se, dormir, ler, e assistir programação em vídeo, em diferentes posições da poltrona. Na final dos testes os participantes responderam a um questionário com questões abertas e fechadas. Os itens do questionário visavam coletar informações sobre o conforto da poltrona (primeiro contato), impressões em relação à poltrona após 20 minutos de uso, e ao final do teste.

Os autores identificaram onze categorias do conforto: conforto dimensional, conforto no uso, posturas, conforto na interação, ecodesign, escolha de materiais, conforto sensorial, conforto vibratório, conforto térmico, conforto físico-ambiental, e metodologias de teste, que foram utilizadas para coletar informações adicionais sobre satisfação, eficiência, entre outros.

Em relação à dimensão do conforto no uso, os autores enfatizam que a análise da tarefa e do uso permite entender por que e como as pessoas usam os objetos. O objetivo é identificar problemas ou benefícios no uso de produtos, visando estabelecer parâmetros para o projeto de novos objetos.

Os autores pontuam os limites da pesquisa, como o fato do teste ter sido realizado fora do *mock-up* da cabine, o que exclui o contato com as características físicas e ambientais do ambiente real das cabines.

Tan et al (2009) realizaram um estudo sobre o conforto de passageiros em viagens aéreas na classe econômica que se baseou na observação de comportamento de usuário em situações simuladas de voo. No estudo, os autores utilizaram métodos objetivos, como a observação da alteração postural e o mapeamento de pressão, além de métodos subjetivos, como questionários. Os autores recomendam que os métodos objetivos e subjetivos sejam utilizados de forma conjunta para o melhor entendimento do conforto e desconforto de passageiros durante viagens aéreas.

2.5.2 Atividades realizadas por passageiros em cabines de aeronaves e aspectos relacionados ao conforto

A partir da revisão bibliográfica realizou-se um levantamento das principais atividades realizadas pelos passageiros em cabines de aeronaves durante viagens aéreas, conforme os quadros 6, 7 e 8 a seguir, e as principais variáveis que interferem nestas atividades. As atividades foram agrupadas em atividades de movimentação, acomodação, e atividades na poltrona.

No Quadro 6 são representadas as atividades de movimentação, entre elas, embarque e desembarque, andar na cabine, e ir ao tolete, e as principais variáveis que interferem em cada uma delas. Em relação às atividades de embarque e desembarque verificaram-se dificuldades por parte dos passageiros em relação a aspectos ambientais, especificamente a iluminação, e aspectos da cabine, como sinalizações. O serviço prestado pela tripulação, por meio de orientações e organização do fluxo, também foi citado.

Quadro 6- Atividades de movimentação.

Atividade de Embarque/Desembarque	Variáveis relacionadas ao conforto/desconforto
1. Embarque (entrada na aeronave) e Desembarque (saída da aeronave)	1. Iluminação da cabine; 2. Serviço; 3. Sinalizações; 4. Orientações/Informações.
2. Utilizar o lavatório.	1. Vibração; 2. Iluminação; 3. Sinalização; 4. Configuração do ambiente (espaço movimentação, espaço toailete); 5. Características dos equipamentos.
3. Andar na cabine (HINNINGHOFEN e ENCK, 2006);	1. Possibilidades de movimentação (configurações da poltrona); 2. Serviços; 3. Iluminação da Cabine; 4. Vibração;

Fonte: Elaboração da própria autora.

Verificou-se que para realizar as atividades de ir ao banheiro e andar na cabine as variáveis ambientais, vibração e iluminação, interferem na ação. O espaço disponível também interfere na realização destas atividades, sendo que o espaço entre as poltronas interfere na entrada e saída da poltrona. Verificou-se também que na atividade de ir ao banheiro o espaço da cabine e as características do próprio banheiro são variáveis que interferem na percepção do passageiro em relação ao conforto.

Foram levantadas algumas atividades de acomodação realizadas pelos passageiros, entre elas, localização da poltrona, organização da bagagem de mão, sentar-se, atentar-se aos avisos da tripulação, e adequação/personalização do ambiente às necessidades pessoais (Quadro 7). Em relação às variáveis ambientais, verificou-se que a iluminação da cabine interfere em todas estas atividades.

Verificou-se também que o atendimento da tripulação, fornecendo instruções e orientações, também são variáveis citadas nas atividades de localizar a poltrona, organizar bagagem de mão, e atentar-se aos avisos de segurança.

Quadro 7- Atividades de acomodação.

Atividades de Acomodação	Variáveis/Fatores/Aspectos relacionadas ao conforto/desconforto
1. Localização da poltrona	1. Iluminação; 2. Serviço; 3. Sinalizações; 4. Orientações/Informações.
2. Organizar Bagagem de mão (COFFMAN, et al., 2003)	1. Facilidade de manuseio do bagageiro; 2. Capacidade do bagageiro; 3. Estatura do passageiro.
3. Sentar-se (HINNINGHOFEN, ENCK, 2006; HOUGH; VOJIR, 2003)	1. Iluminação; 2. Possibilidades de movimentação; 3. Configurações da poltrona; 4. Posturas; 5. Personalização do espaço (controle do ambiente).
4. Atentar-se aos avisos da tripulação (BOY; BARNARD; DUMUR, 2004)	1. Ruído; 2. Iluminação; 3. Serviço; 4. Orientações/informações; 5. Qualidade do Sistema de IFE.
5. Adequação do ambiente às necessidades pessoais (HABERMAN;	1. Vibração; 2. Iluminação;

WELLS, 2003)	3. Ruído; 4. Possibilidades de movimentação (espaço para as pernas, configurações da poltrona e posturas); 5. Entretimento; 6. Serviço; 7. Sinalizações; 8. Disponibilidade de equipamentos; 9. Orientações/informações quanto ao uso; 10. Facilidades de manuseio de equipamentos; 11. Qualidade do Sistema IFE.
--------------	---

Fonte: Elaboração da própria autora.

As atividades de ler, escrever, escutar música, assistir filmes, desenhos, notícias, entre outros, dormir, alimentar-se, interagir com outros passageiros, e olhar pela janela foram agrupadas na categoria atividades na poltrona, conforme Quadro 8. Em relação às variáveis ambientais, verificou-se que além da iluminação, o ruído e vibração também são citados em alguns estudos como variáveis que interferem na realização de sete das oito atividades listadas. Verificou-se que o espaço disponível também é uma variável que é citada na maioria das atividades deste grupo.

Quadro 8- Atividades na poltrona.

Atividades na Poltrona	Variáveis/Fatores/Aspectos relacionadas ao conforto/desconforto
1. Leitura de livros, revistas, jornais (MARTINEZ; JACOBSON, 1974; OBORNE, 1978)	1. Vibração; 2. Iluminação; 3. Ruído; 4. Possibilidades de movimentação (espaço para as pernas, configurações da poltrona e posturas); 5. Personalização do espaço (controle do ambiente); 6. Apoios.
2. Escrever. (MARTINEZ; JACOBSON, 1974; OBORNE, 1978)	1. Vibração; 2. Iluminação; 3. Ruído; 4. Possibilidades de movimentação (espaço para as pernas, configurações da poltrona e posturas); 5. Personalização do espaço (controle do ambiente); 6. Apoios
3. Escutar música. (HABERMAN; WELLS, 2003)	1. Ruído; 2. Possibilidades de movimentação (espaço para as pernas, configurações da poltrona e posturas); 3. Personalização do espaço (controle do ambiente); 4. Disponibilidade de equipamentos; 5. Orientações/informações de uso; 6. Facilidades de manuseio do equipamento; 7. Qualidade do Sistema de IFE.

<p>4. Assistir filmes, desenhos, notícias, esportes, shows. (FOLDEN et al, 2007; ALAMDARI, 1999)</p>	<p>1.Vibração; 2. Iluminação; 3.Ruído; 4.Possibilidades de movimentação (espaço para as pernas, configurações da poltrona e posturas); 5. Personalização do espaço (controle do ambiente); 6. Disponibilidade de equipamentos; 7. Orientações/informações de uso; 8. Facilidades de manuseio do equipamento; 9. Qualidade do Sistema IFE.</p>
<p>5. Dormir (TAN, et al., 2009)</p>	<p>1.Vibração; 2. Iluminação; 3. Ruídos; 4.Possibilidades de movimentação (espaço para as pernas, configurações da poltrona e posturas); 5.Personalização do espaço (controle do ambiente). 6.Configuração do assento</p>
<p>6. Alimentar-se. (MARTINEZ; JACOBSON, 1974)</p>	<p>1.Vibração; 2. Iluminação; 3. Possibilidades de movimentação (espaço para as pernas, configurações da poltrona e posturas) 4. Personalização do espaço (controle do ambiente); 5. Serviço. 6.Configuração do ambiente (mesas, tamanho, forma)</p>
<p>7. Interagir/conversar com outros passageiros e tripulação. (BOY; BARNARD; DUMUR, 2004)</p>	<p>1.Iluminação; 2.Ruído; 3.Distância poltrona.</p>
<p>8.Olhar pela janela (MARTINEZ; JACOBSON, 1974)</p>	<p>1. Iluminação; 2.Possibilidades de movimentação (espaço para as pernas, configurações da poltrona e posturas) 3. Personalização do espaço (controle do ambiente); 4. Configuração da janela (Posição; tamanho; forma)</p>

Fonte: Elaboração da própria autora.

A partir da revisão da literatura sobre as atividades realizadas em cabines de aeronaves e as variáveis que interferem na percepção de conforto e desconforto, verificou-se a importância das variáveis ambientais, sendo a iluminação a que é citada na maioria

das atividades, seguida do ruído e vibração. Também foram citadas como importantes a possibilidade de movimentação, que está diretamente relacionada com o espaço disponível na poltrona e na cabine. Outra variável citada em algumas atividades é o serviço oferecido pela tripulação.

2.5.3 Considerações acerca dos estudos revisados sobre metodologia para análise de conforto/desconforto

Os estudos revisados citam que a atividade realizada pelo passageiro interfere na percepção de conforto e desconforto (BRONKHORST e KRAUSE, 2005; HAN, et al., 1998; JACOBSON e MARTINEZ, 1974; BRANTON, 1969). No entanto, verificou-se que na indústria aeronáutica a análise da atividade do passageiro em situação real de uso não é uma abordagem frequentemente utilizada nos estudos divulgados em bases acadêmicas de dados (JACOBSON e MARTINEZ, 1974; FOLDEN, et al., 2007; ALAMDARI, 1999). Constatou-se que as análises das atividades são realizadas, em sua maioria, em situações simuladas de voos (TAN, et al., 2009; BERTHELOT e BASTIEN, 2009).

2.6 As contribuições das abordagens com foco na atividade para o estudo do conforto de passageiros em aeronaves

Procurou-se neste item definir o conceito de atividade e levantar as principais contribuições de modelos de abordagem com foco na atividade, como a Teoria da Atividade e a Ergonomia da Atividade (BÉGUIN, 2006).

2.6.1 O conceito de atividade

Segundo Schwartz (2007) o termo atividade é uma palavra sem conteúdo conceitual preciso. Segundo Guérin et al. (2001) a atividade “é o conjunto dos fenômenos fisiológicos, psicológicos, psíquicos, entre outros, que caracterizam o ser humano cumprindo atos” (GUÉRIN, et al., 2001, p. 16).

Falzon (1998) define atividade como o que é feito, o que o sujeito mobiliza para efetuar a tarefa. A atividade é um processo de interação inteligente de um operador com as exigências da tarefa, os constrangimentos do ambiente e de seu estado interno, seus objetivos individuais, que resultam de uma construção pessoal dele mesmo.

Ainda segundo Falzon (2005) a atividade não se reduz ao comportamento, uma vez que o comportamento é apenas a parte observável, manifesta, da atividade. A atividade inclui o que é observável e o inobservável.

2.6.2 Abordagem com Foco na Atividade: Teoria da Atividade

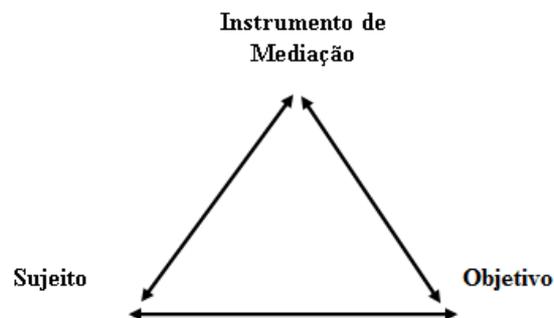
A Teoria da Atividade tem origens históricas na filosofia alemã clássica de Kant e Hegel; nos escritos de Marx e Engels; e na psicologia histórico-cultural de Vygotsky, Leontiev e Luria. Segundo Engestrom (1999) a teoria da atividade é, atualmente, uma abordagem de pesquisa multidisciplinar, a qual tem sido cada vez mais orientada por meio de estudos do trabalho e da tecnologia em situação real.

Para Kuutti (1995) a Teoria da Atividade tem raízes históricas nos séculos XVIII e XIX na filosofia clássica de Kant e Hegel. A filosofia alemã clássica enfatizava o papel da atividade mental na constituição da relação entre o sujeito e o objetivo da atividade, ideia que enfatizava o papel ativo e construtivo dos seres humanos. Outras raízes derivam da obra de Marx e Engels, que formularam o conceito de atividade.

Os conceitos da Teoria da Atividade, mais especificamente o conceito de ação orientada a um objetivo e mediada por artefatos, têm origem na psicologia soviética com Vygotsky durante 1920 e 1930. A Teoria da Atividade também foi difundida nos Estados Unidos, nos trabalhos de Wertsch; e na Finlândia, com os trabalhos de engenharia, por Engestrom (1996) e Kuutti (1996).

Segundo Engestrom (1999) podem ser estabelecidas três gerações no processo de evolução da Teoria da Atividade. A primeira abordagem deriva do conceito de Vygotsky de mediação. Este triângulo (Figura 16) representa a forma como o autor uniu os artefatos com a ação humana.

Figura 16- Modelo da ação mediada proposta por Vygotsky (citado por Engestrom, 1999).



Fonte: Extraído de Engestrom (1999).

Segundo Kuutti (1995) nesta estrutura tripartite a atividade é um modo de agir orientado para um objetivo, pressuposto adotado neste estudo, sendo que elas se distinguem umas das outras de acordo com estes objetivos. Para Leplat e Hoc (1983) o

objetivo é aquilo que deve ser realizado ou, o estado final. Transformar um objetivo em um resultado motiva a existência da atividade.

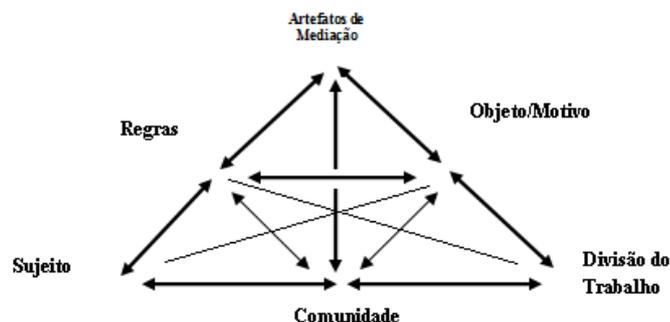
Nesta relação existem três elementos: o sujeito, o objeto e a ferramenta de mediação. O sujeito é o agente que atua sobre o objeto da atividade. O objeto é o elemento para o qual as atividades estão direcionadas. A interação entre o sujeito e o objeto da atividade é mediada por uma ou mais ferramentas, também chamadas de artefatos de mediação. Segundo Béguin e Rabardel (2000) não se pode confundir o conceito de ferramenta (instrumento) com o de artefato, o artefato se torna instrumento por meio da atividade do sujeito.

Para Kuutti (1995) a estrutura proposta por Vygotsky é demasiado simples para atender as necessidades que devem ser consideradas na relação entre um indivíduo e seu ambiente ao longo da realização de uma atividade. Surge então a necessidade de acrescentar um terceiro componente, a comunidade. Segundo Engestrom (1999) a segunda geração toma como base os trabalhos de Leontiev (1981) que elucidam a importância de se considerar a ação coletiva no modelo.

A fim de expandir o Modelo de Trabalho, Engestrom (1987) propõe examinar elementos da comunidade, regras e divisão do trabalho, na interação com os outros elementos do sistema.

A comunidade pode ser definida como o conjunto de sujeitos que compartilham de um mesmo objeto. Ao introduzir o conceito de comunidade novas formas de mediação aparecem, tais formas de mediação são chamadas de regras e divisão do trabalho, conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17- A estrutura do sistema de atividade humana proposta por Engestrom (1987).



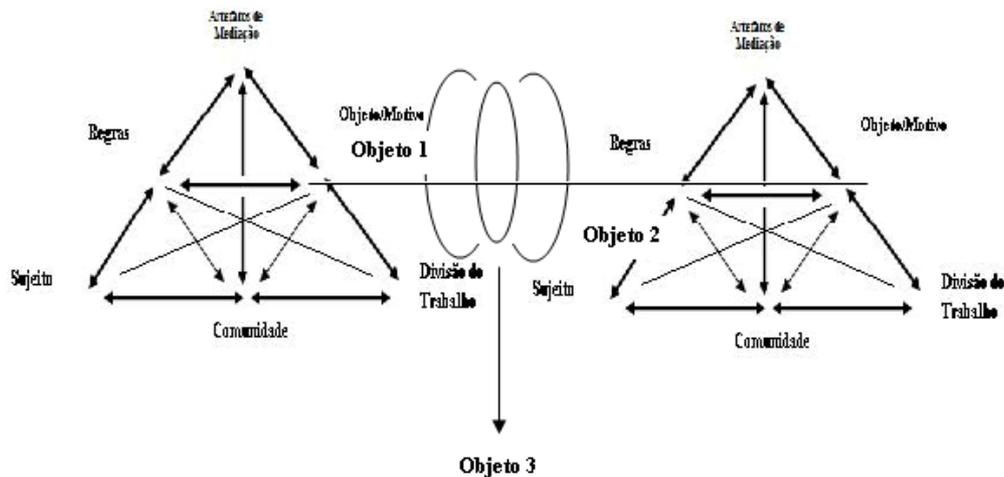
Fonte: Extraído de Engestrom (1987).

Para transformar um objeto em resultado pretendido (motivo da atividade) são utilizados artefatos de mediação (materiais ou imateriais). O primeiro processo, representado pelo triângulo de cima, consiste na mobilização de artefatos, que são materiais, tais como uma máquina ou simbólicos, como a linguagem, para agir sob o objeto, de forma a transformá-lo de acordo com as intenções do sujeito.

O segundo triângulo, situado na base da figura, consiste em inscrever o objeto em uma comunidade, que possui regras e normas, que participa com o sujeito na transformação ou produção do objeto. As *regras*, consideradas enquanto uma forma de mediação entre o sujeito e a comunidade, podem ser definidas como normas implícitas ou explícitas estabelecidas por convenções e relações sociais dentro da comunidade. A divisão do trabalho, enquanto forma de mediação entre a comunidade e o objeto (motivo), refere-se à forma de organização de uma comunidade.

A terceira geração da Teoria da Atividade vem desenvolvendo ferramentas conceituais que compreendam diálogos, múltiplas perspectivas e, redes de interação entre os sistemas de atividades. Estas alterações têm como premissa o fato das atividades não serem unidades isoladas, mas redes interligadas, que sofrem influência e são influenciadas por outras redes de atividades e por mudanças no ambiente.

Figura 18- Modelo de dois sistemas de atividades em interação.



Fonte: Extraído de Engestrom (1999).

Neste estudo serão utilizados os pressupostos da Teoria da Atividade, mais especificamente o conceito de *ação orientada a um objetivo e mediada por artefatos*. No entanto, faz-se importante ressaltar que tal teoria foi desenvolvida para análise do trabalho, mas que suas premissas podem ser utilizadas para entender as relações entre um sujeito, um artefato e seu ambiente.

2.6.3 Abordagem com Foco na Atividade: contribuições da ergonomia

Segundo Béguin (2006) o conceito de atividade tem emergido com força no cenário mundial e em numerosas comunidades científicas. A definição oficial adotada pela *International Ergonomics Association* (IEA) em 2000 afirma que a ergonomia é “uma disciplina orientada para sistemas que engloba todos os aspectos da atividade humana”. O autor também apresenta a proposta da Sociedade de Ergonomia da Língua Francesa (SELF) de substituir o termo “ergonomia de língua francesa ou francófônica” para “ergonomia da atividade”, proposta com a qual o autor concorda.

Para Béguin (2006) o termo ergonomia significa leis do trabalho, sendo o trabalho considerado uma atividade com finalidade, e a atividade o que distingue o homem da máquina no trabalho. Segundo Montmollin (1998) a ergonomia francófônica está centrada na atividade humana, e mais concretamente, na atividade situada na ação. Os ergonomistas se apropriaram do conceito desenvolvido pela Teoria da Análise da Atividade, mas o situaram na ação, o que possibilitou um novo olhar sobre a atividade de trabalho.

Segundo Falzon; Teiger (1995) a ergonomia detém um conhecimento particular, um ponto de vista sobre a atividade. Do ponto de vista da contribuição da ergonomia na reconstrução da atividade do operador, pode-se considerar a construção do conhecimento a partir do diálogo entre o operador e o ergonomista e, do confronto de seus pontos de vista e tipos de conhecimentos. Neste sentido, a atividade de trabalho não é um objeto pronto, mas um objeto a ser constituído e reconstruído em comum.

Segundo Béguin (2007) ao utilizar o termo “atividade de trabalho” a ergonomia refere-se à pessoa (operador) como um agente inteligente, com uma série de habilidades e saber prático, baseado em suas experiências no trabalho, que o capacitam a controlar, regular e coordenar, e construir sua ação para alcançar determinado objetivo. Tal atividade é situada em um determinado contexto, composto por componentes materiais, sociais e históricos, que fornecem recursos, mas também apresentam constrangimentos. Simultaneamente, tal contexto é afetado pela experiência de vida subjetiva do operador, e assim, é constantemente revisada e atualizada.

O conhecimento gerado pela disciplina é obtido através da análise ergonômica do trabalho (AET) que tem como fio condutor a atividade de trabalho e a busca pelo entendimento das ações humanas situadas em determinado contexto.

A AET procura identificar determinantes de cada atividade, por meio da análise dos objetivos estabelecidos pela pessoa; características dos materiais e das ferramentas utilizadas; características próprias das pessoas e do contexto de uso (GUÉRIN *et al.*, 2000; LIMA, 2000).

Daniellou (2004) discute que é essencial diferenciar o conceito de análise da atividade e análise do trabalho, a fim de estabelecer um estatuto sobre os conhecimentos em ergonomia. No caso da análise do trabalho, o objetivo é socialmente determinado e o que o caracteriza é a finalidade.

Para Daniellou (2004) análise da atividade deve ser entendida como aquela dos comportamentos, condutas, processos cognitivos e interações realizadas por um operador ou usuário durante as observações em situações de uso. É uma ferramenta de conhecimento humano que não é exclusiva da ergonomia, podendo ser utilizada por outras disciplinas.

Para Garrigou (1995) a Análise da Atividade pode ser considerada uma metodologia que busca o entendimento do comportamento dos operadores ou usuários; suas estratégias operacionais; por meio de processos e interações em um determinado cenário. Uma das contribuições importantes da análise da atividade reside no fato das ações estarem sempre inscritas em um contexto, tornando-se impossível compreendê-las fora dele (WISNER, 2004).

A Análise da Atividade permite aprofundar o conhecimento sobre o repertório de atividades que ocorrem durante a interação do usuário com o produto, bem como entender a relação entre indivíduo, produto, e atividade, propiciando condições adequadas para que os atores possam utilizar os produtos a contento (FERREIRA, 2000). Segundo o autor, a relação da pessoa com o meio é sempre mediada pela realização de atividades, dessa forma, é fundamental que o ambiente seja um facilitador no sentido de garantir que a pessoa consiga realizar as atividades que deseja com eficiência e eficácia, gerando a sensação de satisfação e conforto.

2.6.4 Abordagem com foco no usuário

Segundo Robert e Lesage (2010) a constatação da importância de se prestar atenção às necessidades dos usuários não é uma ideia nova. Estudos realizados na década de 70 e 80 apontaram a importância de se analisar a percepção dos usuários para projetar bons sistemas técnicos.

Na década de 70 no Japão desenvolveu-se, a partir de estudos realizados por Nagamachi, o campo da *Engenharia Kansei*. A *Engenharia Kansei* é um método para traduzir os sentimentos e impressões dos usuários em propriedade dos sistemas ou produtos, de forma a prever emoções.

Segundo Nagamachi (1995) a *Engenharia Kansei* é uma tecnologia ergonômica orientada para o consumidor no desenvolvimento de novos produtos. *Kansei* é uma palavra em japonês que significa um sentimento psicológico e imagem do consumidor em relação a um novo produto. Para Llinares e Page (2011) a Kansei Engenharia é uma ferramenta de desenvolvimento de produto utilizada para identificar a percepção dos usuários e encontrar relações quantitativas entre as suas respostas subjetivas e as características do produto.

Segundo Llinares e Page (2011) ao aplicar a metodologia *Kansei* é possível identificar os elementos que provocam certas percepções, mas é difícil verificar se os atributos emocionais ou percepções dos consumidores realmente influenciam a decisão de compra e de que forma isto ocorre. Tais informações são essenciais para as empresas para que estas dirijam seus esforços para melhorar atributos do produto que sejam essenciais para o usuário. Para tanto, é necessário analisar se a relação entre as emoções dos consumidores e as decisões de compra é linear. Presumir linearidade envolve considerar que as avaliações aumentam ou diminuem linearmente ao fato dos atributos dos produtos melhorarem ou piorarem.

O Modelo proposto por Kano (Kano et. al., 1984) é considerado um método que pode ser utilizado para investigar as características das exigências dos clientes. Além disso, seus estudos provaram a não linearidade entre atributos de qualidade do produto e a

avaliação dos usuários. O modelo considera que a relação entre as necessidades e satisfação/insatisfação vivenciada pelo usuário não é necessariamente linear.

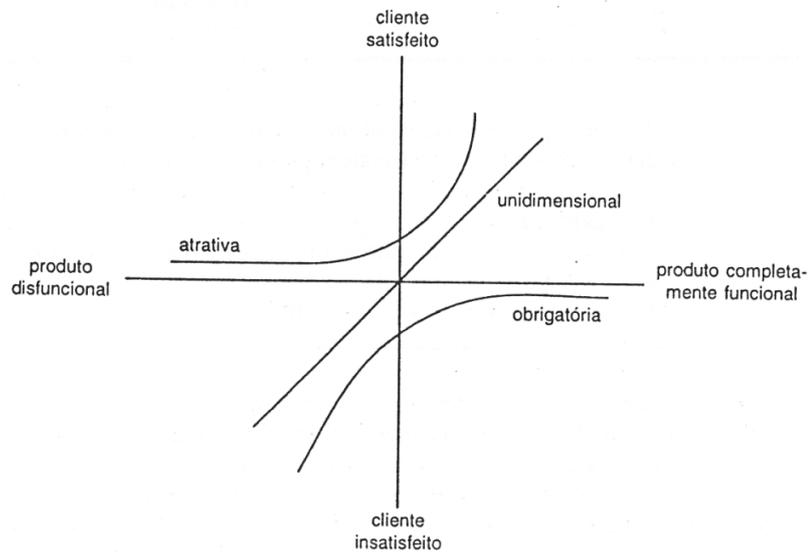
Segundo Shiba et al (1997) tal método baseia-se em três premissas. A primeira delas baseia-se no fato de que as ideias dos clientes em relação a qualidade do produto, na maioria das vezes, são confusas e difíceis de perceber. No entanto, é possível evidenciá-las, e quando isto ocorre, muitas exigências surgem e podem ser classificadas.

A segunda baseia-se na ideia de que a satisfação do cliente a alguma das exigências é proporcional ao grau de funcionalidade do produto em relação à sua exigência. O autor propõe um modelo (Figura 19) em que o eixo x indica quão funcional é um produto, e o eixo y o grau de satisfação do cliente. A ideia tradicional da qualidade era de que a satisfação do cliente era proporcional à funcionalidade do produto. A linha que atravessa a origem em 45 graus representa graficamente a relação entre a satisfação do cliente e a funcionalidade do produto, sendo que o cliente está mais satisfeito com um produto funcional e menos satisfeito com um produto menos funcional, tais exigências são chamados por Kano de exigências unidimensionais.

No entanto, algumas exigências dos clientes não se enquadram nesta categoria, elas estão representadas na Figura 19 pelas curvas rotuladas de “obrigatória” e “atrativa”. A curva “obrigatória” indica quando o cliente está menos satisfeito quando o produto é menos funcional, mas não está mais satisfeito quando o produto é funcional. Tais elementos são chamados de “obrigatórios”, “características necessárias”, e podem causar insatisfação caso não estejam presentes, mas não podem elevar o nível de satisfação (Shiba et. al, 1997).

A outra curva, chamada de “atrativa”, indica a situação na qual o cliente está mais satisfeito quando o produto é funcional, mas não menos satisfeito quando o produto não possui tal característica. Estes elementos são chamados de “encantadores”, pois não geram a insatisfação quando não estão presentes no produto, mas quando estão presentes, podem agradar aos usuários.

Figura 19- Diagrama de Kano (1984).



Fonte: Shiba et. al., 1997.

A terceira premissa parte do princípio de que é possível classificar tais exigências por meio de um questionário, desenvolvido por Kano et. al. (1984). Este questionário engloba perguntas duplas em relação a cada item, procurando identificar a percepção do usuário quando determinada característica está ou não presente.

Com base nas respostas a característica do produto pode ser classificada em seis categorias: A=atrativa, D= obrigatória, U=unidimensional, O=oposta, I=indiferente e Q=questionável. As três primeiras categorias são as contempladas no Modelo de Kano. As outras possibilidades representam: quando há uma contradição entre as duas respostas, quando o cliente é indiferente em relação aquela característica, ou o julgamento inicial é o oposto ao que o cliente sente. A partir da análise das respostas é possível compará-las e determinar categorias de exigências dos clientes em relação a determinado produto ou situação.

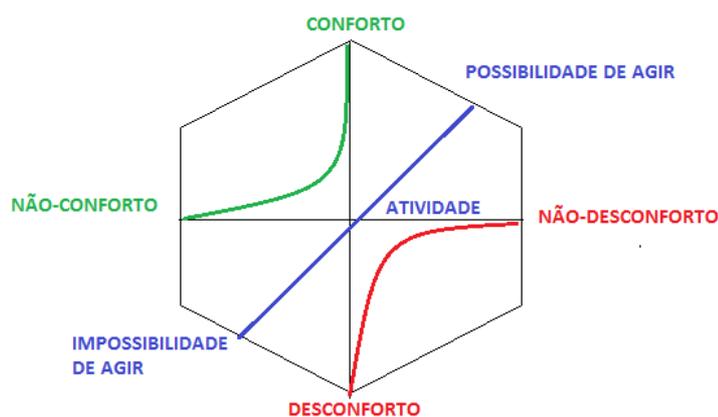
2.6.5 Considerações finais acerca do referencial conceitual adotado na pesquisa

A partir da revisão da literatura sobre conforto o presente estudo optou por abordar o constructo a partir da perspectiva de que o conforto e desconforto existem separadamente e possuem diferentes determinantes. Para tanto, optou-se pela proposição de um modelo para explicação global do fenômeno, em cabines de aeronaves, que tivesse como elemento intermediador a análise da atividade e, que explicitasse a lógica que prevalece na atividade do usuário em ação, e as relações desta com o conforto e desconforto.

O estudo propõe um modelo de conforto e desconforto, adaptado do modelo proposto por Kano (1984), que parte da premissa de que o conforto e desconforto são proporcionais ao grau de possibilidade de agir que o usuário em ação possui, e que este determina o conforto ou desconforto (Figura 20).

No modelo a possibilidade de agir, por meio da realização de atividades, faz a intermediação entre o conforto e desconforto, sendo representada na figura pela reta azul (Figura 20). No modelo tem-se a dimensão que caracteriza o desconforto, representado na figura pela curva vermelha, e o conforto, representado pela curva verde.

Figura 20- Modelo de Conforto proposto no estudo.



Fonte: Adaptado de Kano (1984).

Assim, no quadrante direito inferior estão localizadas as variáveis relacionadas com o desconforto ou de acordo com o Modelo de Kano, os atributos obrigatórios. Os atributos obrigatórios são os critérios básicos de um produto, se estes não estiverem presentes ou não atingirem um nível de desempenho suficiente, os clientes ficarão insatisfeitos. Por outro lado, se estes atributos estiverem presentes ou forem suficientes, não trarão satisfação. Os clientes veem estes atributos como pré-requisitos.

No quadrante esquerdo superior estão localizadas as variáveis ou atributos relacionados com o conforto, ou conforme proposto por Kano, atributos atrativos. Tais atributos são chave para a satisfação do cliente. O atendimento destes atributos traz satisfação ao cliente, porém não trazem insatisfação se não forem atendidos. Segundo a literatura, atributos atrativos não são expressos explicitamente e nem esperados pelos clientes.

Na intermediária (de inclinação variável) a possibilidade de agir vivenciada pelo passageiro, como elemento intermediador.

O estudo visou identificar as variáveis relacionadas ao desconforto, que devem estar presentes, caso contrário, causam insatisfação, mas não elevam o grau de conforto e, as variáveis relacionadas ao conforto, que não geram insatisfação se não estiverem presentes, mas podem gerar conforto se estiverem presentes. Tradicionalmente busca-se estudar quais atributos devem ser incorporados ou melhorados em uma cabine de aeronaves, por meio da investigação de sua importância para os consumidores. O estudo buscou classificar tais atributos, a partir da perspectiva da atividade, e relacionar com o grau de importância atribuída aos usuários para cada um deles, de forma a analisar o fenômeno de forma global.

3. ABORDAGEM TEÓRICO METODOLÓGICA

Verificou-se por meio da revisão bibliográfica de conforto em cabines de aeronaves a existência de poucos estudos sobre conforto em interior de aeronaves. A pesquisa realizada na base de dados da *Science-Direct* com os termos “*aircraft + interior + comfort*” mostrou um predomínio de artigos sobre ruído, vibração, e qualidade do ar. A pesquisa na base de dados *Scopus*, com os mesmos termos, também apontou um predomínio destes temas. Os demais estudos encontrados, na maioria das vezes, concentravam-se em temas específicos da aeronave, como materiais, questões de segurança, aerodinâmica, entre outros. Também foram encontrados estudos que propõem metodologias para o estudo do conforto (Dumur, Barnard e Boy, 2004; Zhang et al, 1996; Looze et al, 2003; Konieczny, 2001), apontando a importância de se considerar a influência que as variáveis tem umas nas outras. Diante disso, o presente estudo propõe uma metodologia para estudo do conforto que permita identificar as principais variáveis que interferem no conforto/desconforto e as inter-relações entre elas.

Verificou-se também falta de consenso entre os autores na forma de medir o conforto. Por meio da identificação dos métodos utilizados nestes estudos constatou-se que a avaliação do conforto tem sido realizada associada à avaliação do desconforto ou utilizando-a como uma medida indireta. Neste estudo, adotou-se para o estudo do conforto e desconforto a observação sistemática de usuários em situações reais de uso, por meio da utilização de método não invasivo, atrelado à aplicação de questionários de pesquisa com os usuários.

Além disso, a partir do estudo do conceito, foram constatadas dificuldades para articular diferentes abordagens com a mesma afiliação epistemológica. Neste estudo, a ergonomia da atividade foi utilizada como abordagem norteadora do estudo do conforto. Partiu-se da premissa de que a ação realizada pelo sujeito intermedia a sua relação com o ambiente, artefatos e pessoas, influenciando na sua percepção de conforto.

3.1 Etapas da pesquisa

3.1.1 Etapa 1: revisão bibliográfica e análise das prescrições

Na primeira fase do estudo buscou-se na literatura subsídios visando compreender o conceito de conforto/desconforto e identificar as principais teorias e modelos para avaliação do mesmo. Além disso, foi realizado um *levantamento das normas e prescrições em voos comerciais*, visando identificar os padrões de comportamento determinado aos passageiros e tripulação, as possibilidades/impossibilidades de ação durante o ciclo de voo, bem como as regras e normas que deveriam ser seguidas durante tais voos.

Tais levantamentos subsidiaram a definição do modelo de conforto, o método, as técnicas, instrumentos, e procedimentos que seriam empregados na pesquisa de campo.

O modelo de conforto que norteou o estudo do conforto durante o voo é o de Dumur, Barnard e Boy (2004) que propõe o estudo do fenômeno a partir do “Modelo da Bolha do Passageiro”, que se preocupa com o espaço disponível e as relações que se estabelecem a partir dele com os artefatos, do “Modelo da Saúde”, que analisa os impactos sobre a saúde e bem-estar, do “Modelo da Comunidade”, que dá ênfase às interações entre passageiros e entre passageiros e tripulação, e do “Modelo Estético-Econômico” que foca nas relações entre o valor pago pelo passageiro e a expectativa em relação ao ambiente da cabine. Tais modelos foram analisados a partir de um recorte por tipo de aeronave, classe e percurso. O foco do estudo foi para viagens brasileiras domésticas, em classe econômica, consideradas pela *International Air Transport Association* (2009) como viagens de curta duração (até cinco horas de viagem). Tal recorte foi importante uma vez que, segundo a literatura, o tempo de viagem e as condições diferenciadas oferecidas em cada classe podem influenciar na percepção de conforto e desconforto.

3.1.2 Etapa 2: preparação da pesquisa de campo

Em face das dificuldades decorrentes do contexto de estudo, o planejamento da pesquisa foi sendo construído e reformulado ao longo de um processo de retroalimentação apoiado nos dados coletados em cada fase do estudo.

Os dados coletados na primeira etapa do estudo, sobre o contexto da pesquisa, indicavam que no primeiro momento a aplicação de um instrumento na modalidade *survey* permitiria apreender a percepção dos sujeitos sobre as diferentes variáveis que englobassem o conceito de conforto/desconforto.

Nesta perspectiva realizou-se *uma revisão bibliográfica* sobre os instrumentos disponíveis para avaliação de conforto e desconforto, a forma como os autores elaboravam as questões relacionadas ao conforto e desconforto, os principais descritores, expressões, e as principais escalas. Verificou-se que não existiam instrumentos construídos e validados por pesquisas anteriores que relacionassem a avaliação do conforto/desconforto percebido pelo passageiro durante viagens aéreas correlacionando as atividades realizadas em cabines de aeronaves. Tal fato levou os pesquisadores a construir questionários que contemplassem as questões de estudo.

3.1.2.1 Elaboração dos questionários de pesquisa

Considerando a dificuldade relatada nos estudos pesquisados (Linden, 2006; Vink et al., 2005; Quehl, 2007) em definir o conceito de conforto/desconforto, e traduzi-lo em questões claras e de fácil compreensão para o respondente, optou-se por elaborar dois questionários, sendo um para ser aplicado em aeroportos, visando identificar as experiências pré-voos e a percepção do passageiro em relação a aspectos de viagens e da cabine; e o outro para aplicação durante voos comerciais, sobre as atividades realizadas a bordo e suas respectivas dificuldades.

O primeiro passo para a elaboração dos questionários foi a realização de *entrevistas semiestruturadas com passageiros experientes*, a partir de um roteiro de entrevista

elaborado pelo pesquisador (Apêndice 1), para levantar informações mais detalhadas sobre as atividades realizadas por passageiros durante voos comerciais, enriquecendo o conhecimento acerca das atividades típicas e atípicas realizadas em cabines de aeronaves. Em relação à amostra da pesquisa é importante ressaltar que esta foi definida visando aprofundar os dados coletados na revisão bibliográfica, uma vez que os participantes tinham conhecimento sobre o objeto de estudo e poderiam contribuir com o levantamento de informações detalhadas em relação à cabine de aeronaves. Tais dados foram essenciais para elaboração do instrumento de pesquisa.

Foram entrevistados 17 passageiros, sendo quatro do sexo feminino e treze do sexo masculino. A média de idade dos entrevistados foi de 38,9 anos. Em relação à variação do peso dos entrevistados, o peso mínimo foi de 54 kg e o máximo de 105 kg. Em relação à altura, o valor mínimo foi de 1,65m e o máximo de 1,95m.

Em relação à frequência de viagem 100% dos entrevistados relataram viajar mais de três vezes ao ano. A amostra total dos entrevistados relatou viajar em classe econômica. O principal motivo da viagem relatado foi o trabalho.

Os critérios para escolha da amostra foram: passageiros que viajassem pelo menos três vezes ao ano e que trabalhassem na área de aviação comercial. Foram escolhidos passageiros que trabalhassem na área de aviação, por serem usuários com maior conhecimento sobre o objeto de estudo, uma vez que se buscava um nível aprofundado de detalhamento em relação às atividades e características da cabine. Foram realizadas entrevistas individuais com dezessete passageiros.

Os dados das entrevistas foram tratados inicialmente de forma individualizada identificando no conteúdo as categorias de forma a agrupá-los buscando identificar as similitudes e diferenças entre as percepções dos sujeitos. A partir do texto literal e de uma tabela por passageiro subdividida nos seguintes itens: atividades; sucessos e dificuldades para realizar cada tarefa; estratégias e comentários (sugestões e situações atípicas) foi possível identificar as representações, das atividades realizadas em voo, expressas no discurso de cada sujeito.

A partir desses dados e tendo como suporte a literatura sobre o tema foi possível levantar: aspectos gerais de viagens que interferiam na experiência pré-voos, as atividades realizadas a bordo, e as principais variáveis que poderiam interferir em cada uma delas, visando elaborar os questionários.

Em ambos os questionários optou-se por utilizar questões fechadas sobre o grau de dificuldade dos passageiros. No questionário que foi aplicado em aeroportos, optou-se por abordar o grau de dificuldade dos passageiros em relação a aspectos gerais de viagem e da cabine. No questionário aplicado durante os voos, utilizou-se como base as atividades apresentadas nos quadros 6, 7 e 8 e os fatores, citados por estudos anteriores, (HINNINGHOFEN; ENCK, 2006; COFFMAN, et al., 2003; HOUGH; VOJIR, 2003; BOY; BARNARD; DUMUR, 2004; HABERMAN; WELLS, 2003; MARTINEZ; JACOBSON, 1974; OBORNE, 1978; FOLDEN et al, 2007; ALAMDARI, 1999) que interferiam em cada uma delas.

Em relação às escalas, verificou-se na maioria dos estudos a utilização de escalas para a avaliação do desconforto (CAMERON, 1996; LINDEN, 2006; SHEN; PARSONS, 1997). Neste estudo optou-se pela utilização, em ambos os questionários, de uma escala para avaliação de dificuldade de 11 pontos, de 0 a 10, sendo 0 nenhuma dificuldade na realização da atividade ou nenhuma importância para o bem-estar; e 10 extrema dificuldade ou extrema importância para o bem-estar. Tal escala pode ser classificada como uma escala discreta, mais especificamente como uma escala numérica de julgamento. Segundo Linden (2006) este tipo de escala apresenta números para estabelecer os níveis ou categorias de avaliação de um determinado fenômeno, com ou sem âncoras nos extremos, além de possibilitar análise estatística dos dados coletados.

Tendo como base este levantamento foi elaborada uma primeira versão dos dois questionários de pesquisa.

O próximo passo consistiu na realização de um *teste piloto dos questionários*. Segundo Mertens (1998), o teste piloto de um questionário significa aplicá-lo em uma pequena amostra similar ao grupo de respondentes ($N=50$). As primeiras versões dos questionários de pesquisa foram aplicadas em dez alunos do Departamento de Engenharia

de Produção da UFSCar que tivessem tido experiências prévias de voo. A partir destas aplicações foram introduzidas modificações nos dois questionários de pesquisa. Após estas modificações os questionários foram aplicados em um estudo piloto.

Os dados obtidos no estudo piloto foram analisados estatisticamente para verificação da confiabilidade e consistência das questões. Verificou-se que o *Alfa de Cronbach*, que mede o grau de confiabilidade das questões, estava acima de 0,7 em todas as questões, o que indicava que estas tinham um bom grau de confiabilidade. Esta validação contribuiu para o aperfeiçoamento do questionário e para a elaboração da versão final. Foi realizado um novo teste dos questionários ($N=50$), em dois aeroportos do estado de São Paulo, antes da aplicação em larga escala.

O instrumento sobre a experiência pré-voo engloba as seguintes questões (Apêndice 2):

- Questões 1 e 2: abordam, respectivamente, aspectos de caracterização do passageiro e das viagens (motivo de viagem, classe escolhida na cabine, duração, frequência e fonte de recurso);
- Questão 3: mede o grau de importância de atividades realizadas durante viagens aéreas, sendo 0 a menor importância e 10 extrema importância;
- Questões 4 e 5: grau de desconforto relacionado aos aspectos mais gerais de viagem e aos aspectos mais específicos de cabine;
- Questão 6: grau de importância de aspectos relacionados a facilidades e entretenimento a bordo.

O instrumento aplicado durante voos comerciais, sobre as atividades realizadas a bordo e suas respectivas dificuldades engloba as seguintes questões (Apêndice 3):

- Questões 1 e 2: abordam, respectivamente, aspectos de caracterização do passageiro e das viagens (motivo de viagem, classe escolhida na cabine, duração, frequência e fonte de recurso);
- Questão 3: mede o grau de importância de atividades realizadas durante viagens aéreas, sendo 0 a menor importância e 10 extrema importância;

- Questão 4: mede o grau de dificuldade para realizar as atividades de embarque/desembarque; encontrar a poltrona; colocar e retirar a bagagem de mão; interagir com outros passageiros e comissário (solicitações, avisos); ler, escrever e trabalhar; olhar pela janela; entretenimento a bordo: assistir à filmes/programação em vídeo e ouvir música; alimentar-se; repousar e dormir; e ir ao banheiro. Em relação às escalas adotada na questão 4 optou-se pela utilização de uma escala para avaliação de desconforto. Tal escala pode ser classificada como uma escala gráfica discreta de 11 pontos, de 0 a 10, sendo 0 nenhum desconforto e 10 extremo desconforto.

3.1.2.2 Estudo Piloto

Devido à dificuldade em se conseguir autorização da Infraero e das companhias aéreas, para aplicação de questionários em aeroportos e durante viagens aéreas e para a realização de filmagens, optou-se por se realizar um estudo piloto em uma empresa fabricante de aeronaves que possui voos corporativos diários.

Pretendeu-se por meio deste estudo piloto testar a metodologia a ser aplicada na pesquisa de campo, de forma a desenvolver técnicas de filmagem e registro das ações, testar os instrumentos de coleta de dados, e os métodos para tratamento dos questionários. O estudo piloto proporcionou uma primeira aproximação com o campo de estudo e a verificação da adequação da proposta metodológica.

3.1.2.2.1 Procedimentos

O estudo piloto consistiu na aplicação dos questionários na sala de embarque e durante trechos de voo corporativos com duração de cerca de quarenta minutos cada. Na sala de embarque foi distribuído um dos questionários, que era autoaplicado. Durante os voos foram realizados os seguintes procedimentos: a)- filmagens do passageiro na fase de

embarque, cruzeiro e desembarque; b)- fotografias da aeronave; c)-aplicação de questionário sobre as atividades. Foram observados três voos, sendo aplicados trinta e oito questionários de experiência pré-voe e trinta e oito sobre atividades realizadas a bordo.

Os passageiros eram abordados aleatoriamente na sala de embarque e convidados a participar do estudo. O passageiro que aceitava participar das filmagens e observações preenchia um Termo de Consentimento (Apêndice 4) em que consentia a realização das filmagens e observações. A pesquisadora fazia a filmagem e observação do embarque, cruzeiro e desembarque do passageiro. Os assentos em que as filmagens eram realizadas eram pré-selecionados pelos pesquisadores, em virtude da localização do equipamento de filmagem. Devido à dificuldade em manter a filmadora na mão, e de se obter os ângulos de filmagem, optou-se por fixar a câmera em um ponto específico da fuselagem interna da cabine da aeronave.

Foram filmados 10 passageiros em seis trechos de voo com duração média de 45 minutos. No Quadro 9 são apresentados os detalhes sobre a forma como a filmagem foi realizada, as fases do voo, e atividades realizadas pelos passageiros.

Quadro 9- Dados Passageiros Filmados.

Passageiro	Filmagem/ cruzeiro	Fases do voo	Atividades filmadas
PF1	Cruzada	Embarque, Cruzeiro	Entrada na aeronave, dormir, ler, olhar pela janela
PF2	Cruzada	Embarque, Cruzeiro, Desembarque	Entrada na aeronave, acomodação, dormir, olhar para janela, falar ao telefone, ajustar o ambiente, interagir com outros passageiros, ler, saída da aeronave.
PF3	Cruzada	Embarque, Cruzeiro	Entrada na aeronave, ler, olhar pela janela, interagir com outros passageiros, repousar e dormir.
PF4	Paralela	Cruzeiro	Ler e dormir/relaxar

PF5	Cruzada e superior (webcam)	Cruzeiro	Repousar, olhar pela janela, dormir.
PF6	Paralela	Embarque, Cruzeiro.	Entrada na aeronave, atentar-se aos avisos da tripulação, repousar, dormir, interagir com outro passageiro, ajustar o ambiente as necessidades pessoais, olhar pela janela.
PF7	Cruzada	Embarque, Cruzeiro, Desembarque	Entrada na aeronave, organização da bagagem de mão, acomodação, dormir, olhar pela janela, interação com outro passageiro e comissária, retirada da bagagem do passageiro, saída da aeronave.
PF8	Cruzada	Embarque, Cruzeiro, Desembarque	Entrada na aeronave, organização da bagagem de mão, acomodação, dormir, olhar a janela e saída da aeronave.
PF9	Superior (webcam)	Embarque, Cruzeiro, Desembarque	Entrada na aeronave, organização da bagagem de mão, acomodação, interagir com outro passageiro, escrever, retirada da bagagem do passageiro, saída da aeronave.
PF10	Cruzada	Embarque, Cruzeiro, Desembarque	Entrada na aeronave, organização da bagagem de mão, interagir com outro passageiro, olhar para a janela, retirada da bagagem de mão e saída da aeronave.

Fonte: Elaboração da própria autora.

Neste estudo serão apresentados os dados da análise completa, a partir da metodologia proposta, do Passageiro (PF2). O passageiro PF2 foi filmado em um trecho de voo com duração de cerca de 40 minutos em uma aeronave E-120. O PF2, assim como os demais passageiros que participaram da pesquisa, foi abordado na sala de espera, disponibilizando-se voluntariamente a participar da pesquisa e ser filmado durante a viagem. O passageiro era do sexo masculino, com idade entre 21 e 30 anos, 80 kg, e 1,77 metros. Possuía Ensino Superior Incompleto, renda entre 03 e 05 salários mínimos, e realizava viagens a negócios, 2 a 3 viagens ao mês. O passageiro sentou-se em uma

poltrona da janela, em uma configuração 2 para 1, sentando-se na fileira com apenas uma poltrona.

Após o tratamento dos dados coletados realizou-se a autoconfrontação, com os passageiros filmados e observados, que consistiu em promover uma devolução dos dados/resultados coletados aos participantes. Os objetivos da confrontação foram: a) validar as informações coletadas; b) validar as análises qualitativas dos dados; e c) promover o realinhamento da metodologia de coleta de dados.

3.1.3 Etapa 3: Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo foi realizada em parceria com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), que custeou os bilhetes de passagem e as despesas de viagem dos pesquisadores. Além disso, a ANAC foi responsável pelo envio de autorizações para que as administradoras dos aeroportos pudessem liberar a aplicação do questionário nos aeroportos, e pelo envio de ofícios sobre a pesquisa para as companhias aéreas, visando obter o consentimento das mesmas para a realização da pesquisa durante os voos.

A coleta de dados deste estudo foi realizada durante o período de Novembro/2009-Janeiro/2010 em 36 aeroportos brasileiros; e durante 40 trechos de voos domésticos brasileiros no mesmo período.

Foram realizados quarenta trechos de voos comerciais, considerados voos de curta duração, por terem até cinco horas de duração. As rotas de voo foram definidas visando englobar: variedade de companhias aéreas; tempos de voos diferenciados; diversidade de horários e destinos (Apêndice 5). As viagens foram divididas em quatro blocos (regiões Sul e Sudeste; Centro-Oeste; Norte; e Nordeste), com duração aproximada de uma semana cada; e com dois pesquisadores por bloco.

Foram realizados os seguintes procedimentos de pesquisa nos aeroportos: a)- aplicação de questionário sobre aspectos gerais de viagens e aspectos da cabine; e durante os voos: a)-aplicação de questionário de pesquisa sobre as atividades realizadas a bordo e

suas respectivas dificuldades; b)- medições das aeronaves; c)-filmagem de passageiros, e d)- entrevistas.

3.1.3.1 Etapa 3: Técnicas e Instrumentos

3.1.3.1.1 Survey

O survey em aeroportos foi realizado com uma amostra de 377 passageiros e consistiu na aplicação de questionário fechado com 5 questões e, o survey realizado durante as viagens aéreas, foi realizado com 291 passageiros e consistiu na aplicação de questionário fechado com 4 questões.

3.1.3.1.2 Seleção Amostral

A aplicação dos questionários foi realizada nos principais aeroportos de todo território brasileiro, considerando dados de movimentação de passageiros em cada aeroporto do ano de 2008 da Infraero/ANAC, dados também utilizados para cálculo amostral. A escolha dos aeroportos, nos quais foi realizada a coleta de dados, avaliou ainda a representatividade da amostra de modo que fossem contemplados passageiros de todas as regiões brasileiras.

Deste modo, o tamanho n_o da amostra aleatória simples de usuários foi determinado (Silva 1998) por:

$$n_o = z^2 \left[\frac{p_0(1-p_0)}{E^2} \right] = (2,00)^2 \left[\frac{(0,5).(0,5)}{(0,06)^2} \right] = 278 \cong 280$$

Corrigindo o valor n_o para o tamanho populacional $N=110,661,762$ usuários, obteve-se:

$$n = \frac{n_o \cdot N}{n_o + N} = \frac{(280)(110.661.763)}{280 + 110.661.763} = 265 \cong 265$$

Supondo cerca de 15% de não respostas, acrescentou-se aproximadamente mais 40 entrevistas ao dimensionamento inicial da amostra, composta por $n_f=305$ usuários.

A Tabela 1 e a Tabela 2 apresentam os aeroportos nos quais os questionários foram aplicados, a amostra estipulada, e o número de questionários aplicados em cada um deles. Foram visitados 36 aeroportos, nos quais foram entrevistados 377 passageiros.

Tabela 1- Dados gerais coletados nos aeroportos.

Dados coletados: aeroportos e passageiros por região brasileira						
Região	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total geral
Aeroportos visitados	4	12	6	9	5	36
Passageiros participantes	54	67	40	166	50	377

Fonte: Elaboração da própria autor.

Tabela 2- Amostra de Passageiros por aeroporto.

Instrumento aplicado nos Aeroportos: Amostra de Passageiros por Região/Aeroporto		
Sudeste – Sul	Amostra estimada	Passageiros entrevistados
RAO-Ribeirão Preto (SP)	1	8
SBUL-Uberlândia (MG)	1	12
SBCF-Aeroporto Internacional de Confins (MG)	13	15
SBGR-Aeroporto Internacional de Guarulhos (SP)	52	53
SBPA- Aeroporto Internacional de Porto Alegre (RS)	12	14
SBLO- Aeroporto de Londrina (PR)	1	7
SBCT- Aeroporto Internacional de Curitiba (PR)	11	12
SBFI- Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu (PR)	2	8
SBGL - Aeroporto Internacional do Galeão (RJ)	27	30
SBVT- Aeroporto de Vitória (ES)	5	5
SBRJ- Aeroporto Santos Dummont (RJ)	9	10
SBSP- Aeroporto de Congonhas (SP)	35	35
SBKP- Aeroporto Internacional de Campinas (SP)	3	5
SBFL- Aeroporto Internacional de Florianópolis (SC)-	5	5
Norte - Centro Oeste		
SBEG- Aeroporto Internacional de Manaus (AM)	5	7
SBPV- Aeroporto Internacional de Porto Velho (RO)	1	12
SBBE- Aeroporto Internacional de Belém (PA)	5	8
SBBR- Aeroporto Internacional de Brasília (DF)	28	31
SBCY- Aeroporto Internacional de Cuiabá (MT)	3	10
SBGO- Aeroporto de Goiânia (GO)	4	8
SBPJ- Aeroporto de Palmas (TO)	1	8
SBCG- Aeroporto Internacional de Campo Grande (MS)	2	5
SBRB- Aeroporto Internacional de Rio Branco (AC)	1	1
SBMQ- Aeroporto Internacional de Macapá (AP)	1	4

SBBV- Aeroporto Internacional de Boa Vista (RR)-Não visitado	1	0
Nordeste		
SBIZ- Aeroporto de Imperatriz (MA)	1	4
SBSL- Aeroporto de São Luís (MA)	2	6
SBTE- Aeroporto de Teresina (PI)	1	1
SBFZ- Aeroporto Internacional de Fortaleza (CE)	9	9
SBNT- Aeroporto Internacional de Natal**	4	5
SBRF- Aeroporto Internacional de Recife (PE)	12	12
SBSV- Aeroporto Internacional de Salvador (BA)	15	16
SBMO-Aeroporto Internacional de Macéio (AL)	2	3
SBAR- Aeroporto de Aracajú (SE)	2	2
SBPL- Aeroporto de Petrolina (PE)	1	1
SBIL- Aeroporto de Ilhéus (BA)	1	1
SBJP- Aeroporto Internacional de João Pessoa	1	4
Total:	280	377
* Dados disponíveis em http://www.infraero.gov.br		
** Os dados disponíveis relacionados ao Aeroporto Internacional de Natal referem-se ao ano de 2007.		

Fonte: Extraído de www.infraero.gov.br

O esquema de amostragem adotado para aplicação dos questionários durante os voos foi o de amostra aleatória estratificada proporcional, tendo como estratos o tipo de aeronave, o horário e o destino do voo. Para tanto, consideraram-se as informações levantadas junto à Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) com relação ao: a) tipo de aeronave, b) horário, c) destino do voo (37 estratos), e d) número de assentos disponíveis. Essas informações são resumidas na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3- Movimento de passageiros conforme o tipo de aeronave e destino do voo.

Estratos (por tipo de aeronave)	Número de passageiros	Proporções Populacionais We	Tamanho da Amostra	Frequência
01. Embraer 145	50	0,0098	3	1
02. Embraer 120	30	0,0059	2	1
03. Boeing 733	136	0,026	8	0
04. ATR-42	66	0,0129	4	1
05. Boeing 737	130	0,0255	8	5
06. Airbus 320	174	0,0341	10	8
06. Airbus 319	144	0,0282	8	2
08. MK28	100	0,0136	6	2
09. Embraer 190	105	0,0206	6	2
10. ATR-72	66	0,0129	4	1
11. Boeing 738	187	0,0366	11	3

Fonte: Elaboração da própria autora.

Para o cálculo do tamanho n da amostra, foi adotado um esquema de amostragem aleatória simples em que os principais parâmetros populacionais a serem estimados foram proporções p relacionadas a variáveis qualitativas, medindo a satisfação e preferências dos usuários de voos em trechos de voos domésticos. O erro máximo adotado nessa estimação foi de aproximadamente 6%, com confiabilidade de 95%. Nestas condições chegou-se ao número de aproximadamente 265 passageiros, acrescentando-se 15% de não respostas, o tamanho final da amostra foi de 300 passageiros.

Para cada usuário escolhido ao acaso, em cada voo, foi aplicado o questionário, alternando-se o gênero (masculino ou feminino) e a posição dentro da aeronave. Optou-se inicialmente por ter uma amostra com 50% de respondentes do sexo feminino e 50% do sexo masculino, uma vez que estudos anteriores (RICHARDS; JACOBSON; KUHTHAU, 1978) apontam diferenças em relação ao gênero na análise de conforto, e por estudos que apontam diferenças na avaliação do conforto em passageiros sentados em diferentes locais das cabines de aeronaves. No entanto, ao realizar a coleta de dados verificou-se dificuldades em manter as características amostrais pré-determinadas, uma vez que não se teria tempo hábil para realizar a coleta de dados, se tal critério fosse seguido.

Também se estipulou como critério de exclusão que somente pessoas com idade igual ou superior a 12 anos participassem da pesquisa.

A Tabela 4 apresenta os trechos de voo realizados; a amostra estipulada e o número de questionários aplicados em cada trecho. Foram realizados 40 trechos de voo, onde foram aplicados 291 questionários sobre as atividades realizadas a bordo e suas respectivas dificuldades.

Tabela 4- Amostra de respondentes por voo.

Instrumento de Pesquisa - Atividades na Cabine - Amostra por Voo		
Voos: Sudeste – Sul	Amostra estimada	Passageiros – respondentes
Ribeirão Preto- Uberlândia	2	3
Uberlândia - Belo Horizonte	4	3
Belo Horizonte – Guarulhos	8	8
Guarulhos- Porto Alegre	8	8
Porto Alegre- Foz – Londrina	4	4

Londrina – Curitiba	8	8
Curitiba - Foz do Iguaçu	10	10
Foz do Iguaçu - Rio de Janeiro (Galeão)	10	4
Rio de Janeiro (Galeão) – Vitória	8	6
Vitória - Rio de Janeiro (Santos Dummont)	8	7
Rio de Janeiro (Santos Dummont) - São Paulo (Congonhas)	6	7
São Paulo (Congonhas) - Ribeirão Preto	8	8
Ribeirão Preto- Brasília	2	2
Viracopos-Confins	6	6
Confins-Viracopos	6	6
Guarulhos-Florianópolis	8	8
Florianópolis-Viracopos	6	6
Voos: Norte - Centro Oeste		
Campinas (Viracopos)- Manaus	6	6
Manaus - Porto Velho	8	8
Porto Velho – Belém	8	8
Belém-Brasília	10	10
Brasília-Cuiabá	11	11
Cuiabá – Goiânia	3	6
Goiânia – Palmas	8	8
Palmas - Brasília - Campo Grande	10	10
Campo Grande - São Paulo	10	10
Brasília-Macapá	8	8
Macapá-João Pessoa	11	11
Voos: Nordeste		
São Paulo-Imperatriz	10	11
Imperatriz - São Luís	8	7
São Luís- Teresina	10	10
Teresina- Fortaleza	11	4
Fortaleza – Natal	8	8
Natal-Recife	11	7
Recife-Salvador	8	6
Salvador-Macéio	10	8
Macéio-Aracajú	11	11
Aracajú-Salvador	4	3
Salvador-São Paulo	6	8
João Pessoa-Guarulhos	8	8
Total	289	291

Fonte: Elaboração da própria autora.

3.1.3.1.2 Procedimentos

Os pesquisadores, devidamente identificados e uniformizados, abordavam os passageiros no saguão dos aeroportos e na sala de embarque. Para aplicação do questionário em aeroportos, os passageiros foram abordados enquanto aguardavam para realização do *check-in* e embarque. Em alguns aeroportos, realizou-se também uma abordagem na sala de embarque, entretanto, verificou-se que os passageiros denotaram menor interesse em participar da pesquisa, pois estavam mais atentos as informações sobre o embarque. Em relação ao questionário aplicado durante o voo, os passageiros eram abordados na sala de embarque, uma vez que estes tinham que realizar o mesmo trecho de voo das pesquisadoras e buscava-se coletar informações do passageiro em relação aquele voo específico. Os questionários eram recolhidos pelas pesquisadoras no término do voo.

É importante ressaltar que o instrumento de pesquisa foi autoaplicado. Para assegurar a confiabilidade dos dados, os pesquisadores permaneciam próximo aos passageiros para esclarecimento de eventuais dúvidas que pudessem surgir, de modo que foram aplicados entre dois e quatro questionários simultaneamente.

Alguns passageiros mostraram interesse em participar da pesquisa, mas solicitaram que os pesquisadores aplicassem o instrumento de pesquisa. Estes questionários foram identificados e o método considerado na análise. Em geral, esta foi uma solicitação de alguns passageiros mais idosos, com dificuldade de visão, dificuldade de leitura, ou simplesmente passageiros que perceberam maior facilidade na entrevista.

Não participaram da pesquisa: a) passageiros que estavam utilizando o transporte aéreo pela primeira vez; b) menores de 12 anos; c) menores de 18 anos desacompanhados; e d) estrangeiros.

3.1.3.1.3 Análise e interpretação dos dados

Os dados obtidos a partir da aplicação do questionário foram analisados estatisticamente, por meio de análises descritivas e de correspondência múltiplas,

realizadas nos softwares SAS (*Statistical Analysis System*) e no STATISTICA-10. Para análise dos dados, a escala *Likert* utilizada para as questões que abordam o grau de importância das atividades e o grau de dificuldade, foi categorizada de acordo com o seguinte critério:

- a) De 0 a 3: baixa importância/dificuldade;
- b) De 4 a 7: média importância/dificuldade;
- c) De 8 a 10: alta importância/dificuldade.

3.1.3.1.2 Observações Sistemáticas (diversidade)

Foram realizadas observações sistemáticas durante os voos comerciais. Segundo Abrahão et al. (2009) a observação em si é o processo que permite ao pesquisador tomar conhecimento dos elementos de uma dada situação. A observação sistemática é realizada a partir de um recorte das ações dos operadores ou usuários, sendo realizadas por meio de filmagens com duração variada. Devido a condicionantes técnicos, em relação ao uso de equipamentos na aeronave, elas ocorreram durante a fase de embarque, cruzeiro e desembarque.

Os objetivos da observação sistemática foram: a)- estabelecer um curso de ação ou de atividades realizadas por passageiros durante as fases de embarque, cruzeiro, e desembarque; b)- identificar a distribuição das atividades ao longo do voo; c)- quantificar ações. As observações sistemáticas também visaram identificar os comportamentos visíveis dos passageiros, tais como: gestos, posturas, ações sobre os dispositivos, comunicações, entre outros.

3.1.3.2.1 Seleção Amostral

Não foi realizada uma análise estatística para definição amostral dos passageiros filmados, de forma a facilitar a coleta em campo. Tal amostragem pode ser considerada como uma amostragem por conveniência. Segundo Anderson; Sweeney e Williams (2007) a amostragem por conveniência é uma técnica de amostragem não probabilística. A amostra é identificada primeiramente por conveniência, elementos são incluídos na amostra sem probabilidades especificadas ou conhecidas de eles serem selecionados. As amostras por conveniência tem a vantagem de permitir que a escolha de amostras e a coleta de dados sejam relativamente fáceis, entretanto fica dificultada a avaliação da “excelência” da amostra em termos de sua representatividade da população.

Foram filmados 46 passageiros, sendo que quatro deles participaram do processo de restituição e validação dos dados (Tabela 5).

Tabela 5- Caracterização dos passageiros filmados e restituídos.

Passageiros	Idade	Sexo	Peso	Estatura	Motivo viagem
P1	51 a 60	M	66	1,68	Negócios
P2	41 a 50	F	65	1,56	Negócios
P3	21 a 30 anos	M	84	1,89	Negócios
P4	41 a 50 anos	M	87	1,86	Negócios

Fonte: Elaboração da própria autora.

3.1.3.2.2 Procedimentos

Os passageiros foram abordados na sala de embarque pelo pesquisador que explicava o objetivo do estudo e verificava o interesse dos sujeitos em participar. Os passageiros eram abordados, de acordo com os critérios de seleção amostral detalhadas acima, na sala de embarque ou no interior da aeronave, e convidados a participar do estudo. O passageiro que aceitava participar das filmagens preenchia um Termo de Consentimento (Apêndice 3) em que consentia a realização das filmagens.

Se o passageiro aceitasse, era necessário trocar de assentos com o outro pesquisador, a fim de viabilizar a filmagem, uma vez que a câmera de filmagem não pode ser acoplada na fuselagem, em virtude da necessidade de autorização das companhias aéreas, o que fez com que o pesquisador tivesse que se sentar próximo do passageiro para manipular o equipamento de filmagem. O passageiro preenchia uma Ficha de Caracterização (Apêndice 7) e um Termo de Consentimento (Anexo 3).

Durante a pesquisa de campo foram realizados registros das ações de 46 usuários, por meio de filmagens dos passageiros nas fases de embarque, cruzeiro e desembarque.

3.1.3.2.3 Análise e interpretação dos dados

Em relação aos dados obtidos por meio das filmagens, procedeu-se da seguinte forma: a)- organização e preparação dos vídeos, b)- utilização de Software de Cronoanálise para análise do curso de ação, Ilios Pose, software desenvolvido pelo Grupo Ergo&Ação, e c)- restituição e validação dos dados com os passageiros.

Em relação à organização e preparação dos vídeos, foi necessário organizar os vídeos por passageiro, uma vez que o mesmo passageiro poderia ter mais de um vídeo de diferentes fases do mesmo voo. Após a organização dos mesmos utilizou-se para análise o software Ilios Pose. O software Ilios Pose é um sistema e método para análise da ação de pessoas em atividade, em um ambiente com oclusão e sem o uso de equipamento invasivo. Isto é possível a partir do registro e análise postural baseada em um protocolo de observação criado a partir de situações reais de voo. O protocolo de observação permite a reconstrução, em ambiente de simulação humana digital, do curso de ação do passageiro.

O software utilizado possibilitou ao pesquisador analisar os vídeos e identificar as posturas adotadas pelos passageiros ao longo do curso de ação, bem como os equipamentos e artefatos utilizados, as dificuldades e sucessos, e situações atípicas. Com esta análise foi possível reconstruir o curso de ação de cada passageiro, bem como obter análises quantitativas dos dados posturais coletados durante as filmagens.

A restituição consistiu em um contato prévio por e-mail com os passageiros, após a realização do voo, para verificar as preferências do passageiro em relação à forma de realização do processo. Os vídeos foram armazenados em um site da internet e o passageiro recebeu uma senha individual de acesso. Os passageiros também receberam, por e-mail ou via correios, o relatório de análise de ação. Em seguida, era agendada uma entrevista, via telefone ou internet (por Skype, MSN), para aprofundar as análises contrapondo-se a visão do pesquisador com a do passageiro.

Após o tratamento dos dados foi realizada uma devolutiva dos resultados para os usuários para validação dos mesmos, utilizando-se da metodologia da autoconfrontação. Os objetivos desta autoconfrontação foram: a)-validar as informações coletadas; b)-aprofundar os dados coletados sobre as variáveis determinantes do conforto/desconforto e sua relação com a ação do usuário em cabines de aeronaves; c)-obter sugestões de melhoria.

As verbalizações foram agrupadas buscando identificar as categorias e suas variáveis, ou criar novas categorias de variáveis.

De quarenta e seis passageiros que foram filmados, apenas quatro responderam ao contato aceitando participar do processo restituição e validação.

3.1.3.3 Entrevistas

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 12 passageiros durante viagens aéreas, a partir de um roteiro pré-definido (Apêndice A). O objetivo destas entrevistas foi obter informações detalhadas sobre as variáveis relacionadas ao conforto/desconforto existentes em viagens aéreas, de forma a aprofundar as informações coletadas no *survey*.

3.1.3.3.1 Procedimentos

Os passageiros foram abordados na cabine da aeronave pelo pesquisador que explicava o objetivo do estudo e verificava o interesse dos sujeitos em participar. O

passageiro que aceitava participar da entrevista semiestruturada preenchia um Termo de Consentimento (Apêndice 3) em que consentia a realização da entrevista e sua gravação.

3.1.3.3.2 Análise e Interpretação dos dados

As verbalizações foram agrupadas buscando identificar as categorias e suas variáveis, ou criar novas categorias de variáveis.

3.2 Considerações em relação à abordagem teórico-metodológica

No Quadro Síntese 10 são apresentadas as principais etapas da pesquisa, as técnicas, ferramentas e os principais procedimentos adotados.

Quadro 10- Quadro Síntese da abordagem metodológica.

Quadro Síntese	MESES																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36					
Etapas																																									
Etapa 1- Revisão Bibliográfica e Análise das Prescrições																																									
1.1 Levantamento Bibliográfico																																									
1.2 Levantamento de normas e prescrições em vôos comerciais																																									
Etapa 2- Preparação da pesquisa de campo																																									
2.1 Revisão Bibliográfica sobre survey e instrumentos de coleta de dados																																									
2.2 Elaboração de questionário																																									
2.2.1 Entrevistas semi-estruturadas com passageiros experientes																																									
2.2.2 Versão Inicial do questionário																																									
2.2.3 Estudo Piloto																																									
Etapa 3- Pesquisa de Campo																																									
3.1 Survey																																									
3.1.1 Seleção Amostral																																									
3.1.2 Procedimentos																																									
3.1.3 Análise e interpretação dos dados																																									
3.2 Observações Sistemáticas																																									
3.2.1 Seleção Amostral																																									
3.2.2 Procedimentos																																									
3.2.3 Análise e Interpretação dos dados																																									
3.3 Entrevistas																																									
3.3.1 Procedimentos																																									
3.3.2 Análise e Interpretação dos dados																																									

Fonte: Elaboração da própria autora.

4. RESULTADOS

4.1 Análise da demanda: definição das variáveis iniciais envolvidas na questão do conforto e/ou do desconforto

4.1.1 Dados coletados

As atividades relatadas pelos passageiros foram classificadas em três categorias, atividades de embarque e acomodação/deslocamento, atividades na poltrona e atividade de ir ao lavatório.

4.1.1.1. Atividades de Embarque e Acomodação

Conforme levantado na revisão bibliográfica, tal categoria engloba as seguintes atividades: entrar na aeronave, localizar a poltrona, organizar bagagem de mão, sentar-se e deslocar-se pela aeronave (Quadro 11).

Em relação à atividade de entrar na aeronave, verificou-se que as principais dificuldades citadas pelos entrevistados relacionavam-se com aspectos dimensionais da cabine da aeronave, como por exemplo, a largura dos corredores. Para os entrevistados a entrada na aeronave é uma atividade que provoca irritação e desconforto.

“Acho difícil a entrada na aeronave, com todo mundo procurando o seu lugar, o corredor é apertado, as pessoas carregando malas atrapalham ainda mais o fluxo. Isso acarreta em irritação, e vontade de sentar rápido”

Quadro 11- Atividades de embarque e acomodação.

Atividade	Dificuldades	Sucessos	Estratégias	Comentários e sugestões
1. Entrar na aeronave	<ul style="list-style-type: none"> • Confusão para entrar na aeronave. Muitas pessoas em um espaço pequeno. • É difícil conciliar a bagagem de mão, o passaporte, a bolsa com as pessoas no corredor. 	Sem comentários	<ul style="list-style-type: none"> • Entrar por último ou primeiro no embarque • Escolher poltrona localizada na frente 	Sem comentários
2. Localizar a poltrona	<ul style="list-style-type: none"> • A tarefa é difícil, pois os números de identificação são pequenos, e não há uma explicação clara do corredor e da posição da poltrona (janela, meio ou corredor). 	<ul style="list-style-type: none"> • Localiza a poltrona sem dificuldades • “Não tenho dificuldades” • Localização da poltrona considerada tarefa fácil 	<ul style="list-style-type: none"> • Pergunta para a comissária a localização para evitar erro. 	
3. Organizar bagagem de mão	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco espaço. • Corredor estreito dificulta a tarefa. • Movimento para levantar o <i>bin</i> é desconfortável. • Esbarrar nas pessoas enquanto coloca a bagagem ou o contrário também é uma dificuldade. • Dificuldade para armazenar terno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alguns passageiros não relataram dificuldades em acessar bagageiro ou em relação ao espaço. • “Considero adequado” 	<ul style="list-style-type: none"> • Retira todos os objetos que podem vir a ser utilizados. • Deixa equipamentos eletrônicos nos pés para evitar que sejam estragados ou possam sumir no bagageiro. • Pede ajuda para colocar a bagagem. • Coloca a bagagem de mão embaixo da poltrona. • Utiliza bagagem de mão como apoio para as pernas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Local para colocar terno no bagageiro. • Espaço para bagagem individualizado por poltrona. • Restringir bagagem de mão.
4. Sentar	<ul style="list-style-type: none"> • A caixa de entretenimento que fica embaixo de algumas poltronas dificulta a movimentação do corpo e restringem ainda mais o <i>living space</i>. • Controles do assento são ruins. • Tem dificuldade quando viaja com pessoas grandes ao seu lado, pois já é grande (ombros largos) e fica com menos espaço. • Tem preocupação com passageiro que vai ao seu lado, pois como é “grande”, se o outro passageiro também for, fica sem 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem comentários 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem comentários 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do <i>pitch</i>; • Grau de inclinação do assento como fato essencial para o conforto. • Regulagem da altura do assento. • Apoio lombar.

	espaço. <ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em achar cinto da poltrona, principalmente da poltrona do meio, que costuma estar caído, dificultando o acesso. 			
5. Deslocar-se pela aeronave	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil andar pelos corredores a noite. Acaba esbarrando nas pessoas. • Quando se locomove sente falta de apoios, sempre se apoia nas poltronas. Às vezes bate nas pessoas, o que o incomoda. • A atividade é considerada incomoda, pois o espaço é apertado e fica esbarrando nos passageiros sentados e tropeçando nos pés esticados. • Apoio de braços do corredor fixo dificulta saída da poltrona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desloca-se sem dificuldades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar exercícios de alongamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Desloca-se para fazer exercícios. • Não anda na aeronave, apenas para ir ao banheiro. • Desloca-se apenas se estiver no corredor. • Evita andar, faz exercícios sentada na poltrona.

Fonte: Elaboração da própria autora.

Algumas estratégias citadas pelos entrevistados para evitar o constrangimento de aguardar o embarque foram: entrar primeiro ou por último na aeronave, e/ou escolher poltronas localizadas na frente da aeronave. Um dos entrevistados relatou que quando o embarque é realizado pela porta dianteira e traseira os constrangimentos são menores, uma vez que os passageiros podem procurar as portas mais próximas as suas poltronas.

A maioria dos entrevistados (80%) relatou não apresentar dificuldades na localização de suas poltronas. Segundo eles, estão familiarizados com a forma e localização da numeração. No entanto, estes mesmos entrevistados relataram observar que muitos passageiros apresentam dificuldades ao realizar tal atividade, e que, geralmente, precisam de auxílio de outros passageiros ou da tripulação.

Apenas 10% da amostra (2 entrevistados) relataram apresentar dificuldades em relação ao tamanho do número de identificação da poltrona, falta de informação sobre o corredor em que a poltrona está localizada e, a posição da mesma (corredor, janela ou

meio). 90% dos entrevistados relataram não apresentar dificuldades, fato atribuído ao conhecimento prévio de outras viagens.

A atividade de organizar a bagagem de mão, dentre as atividades de embarque e acomodação, foi citada por todos os entrevistados (100%) como a atividade que causa maiores constrangimentos. Os entrevistados relataram que características dimensionais da aeronave, como largura do corredor, dificultam a realização da atividade. Tal dificuldade deve-se ao fato de que enquanto um passageiro armazena a bagagem os outros devem ficar esperando, o que segundo eles, atrapalha o fluxo de entrada ou saída. Além disso, foram citadas dificuldades em relação ao compartimento de bagagem (*bin*), entre elas: dificuldade de acesso, principalmente devido à altura do bagageiro, dificuldade na abertura e fechamento, e espaço restrito.

“Bin é alto”.

“Tenho dificuldades para acessar o bin”.

Foram relatadas estratégias para diminuir os constrangimentos na realização desta atividade, entre elas: solicitar para alguém armazenar e/ou retirar a bagagem; armazenar equipamentos eletrônicos embaixo do assento; retirar todos os pertences que o passageiro possa precisar ao longo da viagem, evitando ter que abrir e fechar o bagageiro e, ter que levantar-se da poltrona.

Outro fato relatado foi que ao colocar a bagagem de mão embaixo da poltrona, diminuem ainda mais o espaço para as pernas, mas preferem isto a danificar os equipamentos ou ficar levantando da poltrona, ainda mais quando se está sentado na poltrona do meio ou da janela. A colocação de pertences nos revestidores também é uma estratégia utilizada, apesar de alguns relatarem que o revestidor não comporta a colocação de muitos objetos.

Em relação ao sentar, os passageiros relataram ficar aguardando pelo passageiro que irá se sentar ao lado. A maioria prefere que a poltrona ao lado fique vazia, para que possam ter mais espaço e liberdade de movimentação. Alguns entrevistados relataram que dependendo da altura e peso do passageiro que se senta ao lado, o espaço pode ficar ainda mais restrito, o que causa desconforto ao longo da viagem.

Como sugestão para diminuição de desconforto alguns entrevistados sugeriram o aumento do pitch, maior grau de inclinação da poltrona, regulagem da altura do assento e presença de apoio lombar.

“Pitch é apertado: bato joelhos na poltrona da frente”

“Seria bom se aumentasse o Grau de inclinação do assento”

“Se tivesse regulagem da altura do assento ajudaria”

“Gostaria que tivesse um apoio para as costas (apoio lombar)”

Quanto à atividade de deslocar-se pela aeronave, 80% dos entrevistados relatou deslocar-se apenas para utilizar o lavatório da aeronave. As dificuldades relatadas para a realização desta atividade foram em relação ao corredor estreito e, a falta de apoio e iluminação, que faz com que os passageiros esbarrem na poltrona e em outros passageiros.

4.1.1.2 Atividades na poltrona

As atividades na poltrona foram classificadas em: atividades relacionadas a entretenimento a bordo, entre elas, interagir com outro(s) passageiro(s), ler, escrever, ouvir música, falar pelo telefone, trabalhar, repousar e dormir, alimentar-se e olhar pela janela (Quadro 12).

Quadro 12- Atividades na poltrona.

Atividade	Dificuldades	Sucessos	Estratégias	Comentários e sugestões
1. Interagir com outros passageiros	<ul style="list-style-type: none"> Chama a comissária pessoalmente, pois se apertar o botão de chamada demora a ser atendido. 	<ul style="list-style-type: none"> A conversa com outros passageiros ajuda a passar o tempo 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Gosto de conversar para passar o tempo.</i> <i>Converso apenas com pessoas conhecidas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Converso pouco com outros passageiros.</i> Difícilmente ou nunca conversa com outros passageiros (9 entrevistados).

Atividade	Dificuldades	Sucessos	Estratégias	Comentários e sugestões
2. Ler	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminação para leitura deveria ser mais clara e focada. • Iluminação deveria possibilitar mudar foco e amplitude. • <i>A iluminação para leitura é um pouco problemática</i> • Foco é ruim. • Atrapalha passageiro na poltrona ao lado. • Nunca lê, pois passa mal. • Confusão entre comandos de iluminação e de chamada da tripulação. • Luz atrapalha privacidade de outro passageiro. • Acha incomodo ler jornal, pois é muito grande, havendo a necessidade de abrir muito os braços e conseqüentemente acaba esbarrando no passageiro ao lado, além de sujar a mão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminação para leitura adequada. • Comandos de iluminação são de fácil acesso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza mesa de bordo para apoiar o livro. • Leitura apenas no inicio da viagem para não atrapalhar pessoa ao lado. • Leitura para passar o tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não lê ou lê pouco durante o voo (5 relatos). • Atividade mais frequente (7 relatos).
3. Escrever	<ul style="list-style-type: none"> • Sem comentários 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem comentários 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem comentários 	<ul style="list-style-type: none"> • Na maioria dos relatos a atividade relacionada a escrever citada foi escrever os papeis da alfândega ou fazer alguma anotação do trabalho.
4. Ouvir música	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade ruim do som. • Fone de ouvido não se adapta bem. • A qualidade do sistema de áudio da aeronave e os fones de ouvido são muito ruins • 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem comentários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leva músicas próprias (Ipod, celular) 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade mais frequente (5 relatos) • Não ouve música (4 relatos). • Adaptador para fone de ouvido próprio.
5. Assistir a programação em vídeo	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Se a tela não for individualizada, dependendo de onde você está sentado é ruim</i> • Controles são confusos. • Não é possível escolher aos filmes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considera controles de IFE fixos adequados. • Prefere <i>touch screen</i>, mais fácil de usar. • Telas individualizadas melhoram visualização. • Controles de IFE são acessíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza fones de ouvido próprios. • Joga jogos eletrônicos (leva Playstation). 	<ul style="list-style-type: none"> • Uma das Atividades mais frequentes (13 relatos). • <i>Assisto filmes a viagem toda.</i> • Não assiste aos filmes. • Sugere tomadas para recarregar os equipamentos eletrônicos

	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade para encontrar controles de IFE em algumas poltronas. • Como o som é ruim, se não for tela individualizada não consigo entender • Pouca opções. • Considera difícil o acesso aos botões dos controles de IFEs, por serem muito pequenos e, além disso, acha que seu uso está atrelado a uma certa experiência de viagem, sendo confuso para iniciantes. • Localização do controle de fio deveria ser melhorada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle que se desprende da poltrona não incomoda passageiro ao lado. • Prefere IFE com <i>touch screen</i> por ser mais prático, visual e pode ser utilizado no escuro. 		<p>(exemplo: <i>playstation e Ipod</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liberar o uso de internet.
6. Falar pelo telefone	<ul style="list-style-type: none"> • Preço alto da ligação 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem comentários 	<ul style="list-style-type: none"> • Ligar para família quando entra na aeronave para confirmar voo. 	<ul style="list-style-type: none"> • A maioria das pessoas relatou nunca ter utilizado o telefone da aeronave. • Quanto à liberação do celular, os relatos foram ambíguos.
7. Trabalhar	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco espaço para laptop. • Pouco espaço para digitar (abertura de braços, principalmente na poltrona do meio). • Bateria do laptop acaba rápido. • Muita movimentação, não consegue se concentrar para trabalhar. • Falta de privacidade. • Passo mal se ler ou me inclinar para digitar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem comentários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoia laptop na mesa de bordo ou no colo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não trabalha (12 relatos) • Trabalha no laptop (3 relatos) • Sugestão de tomadas individualizadas para recarga do laptop. • Leva laptop, mas armazena no <i>bin</i>.
9. Alimentar-se	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade no término da refeição, pois não há onde armazenar o lixo. • Passageiro de trás tem dificuldade para fechar a mesa de bordo e bate na poltrona. • Passageiro da frente reclina a poltrona na hora da refeição. • Bandeja pequena, acaba derrubando os alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesa com regulagem facilita a tarefa. • Espaço é suficiente. • Largura da poltrona facilita a tarefa (aumento espaço braços). • Considera a mesa de bordo adequada 	<ul style="list-style-type: none"> • Coloca lixo na poltrona ao lado • Coloca lixo no bolsão da poltrona 	<ul style="list-style-type: none"> • Geralmente não se alimenta no serviço de bordo. • Mesa de Bordo com borda mais alta (evita cair os alimentos) e encaixe da bandeja (fica mais segura)

	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco espaço para movimentar braços; • Pouco espaço dificulta a tarefa. • Falta de espaço para manusear alimentos. • Sente dificuldade por ser diabético e não saber o que deve comer ou não; • <i>Porta copos deveria ser revisto, quem sabe aumentando a profundidade.</i> • Mesa de bordo dificulta a tarefa. Local para copos escorrega. • <i>É Difícil utilizar a faca, esbarro nas pessoas ao lado e não consigo cortar o alimento.</i> • Refeição é considerada momento de tensão, devido ao pouco espaço • Bandeja pequena. 			
10. Olhar pela janela	<ul style="list-style-type: none"> • Janela desalinhada com poltrona 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem comentários 	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha a janela para dormir • Escolhe poltrona da janela para ficar olhando ao longo do voo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geralmente não olha pela janela (5 relatos)

Fonte: Elaboração da própria autora.

Em relação à interação com outro(s) passageiro(s), 52,94% dos entrevistados disseram que dificilmente ou nunca conversam com outros passageiros. Os passageiros que disseram realizar a atividade citaram que “a conversa ajuda a passar o tempo”.

“Gosto de conversar para passar o tempo”.

“Converso apenas com pessoas conhecidas”.

A atividade de leitura foi citada por 41,2% dos entrevistados como uma das atividades realizadas com maior frequência durante viagens aéreas. As dificuldades relatadas foram em relação ao foco e amplitude da luz individual de leitura. Os entrevistados relataram que deveria ser possível ajustar o foco, assim além de melhorar a leitura, diminuiria o desconforto para o passageiro ao lado.

Dois entrevistados relataram que às vezes, em voos noturnos, quando as luzes estão apagadas, preferem não ler para evitar incomodar o passageiro ao lado. Três entrevistados dos dezessete relataram que não conseguem realizar a atividade, pois passam mal ou não conseguem manter a concentração em ambiente com muito ruído, como a cabine da aeronave.

A atividade de ouvir música foi citada por 29,5% dos entrevistados como a atividade mais frequente ao longo do voo. Algumas dificuldades relatadas foram: a qualidade do sistema de áudio das aeronaves e dos fones de ouvido.

A atividade de assistir programação em vídeo foi citada por 76,5% entrevistados como a atividade mais frequente ao longo do voo, em viagens de longa duração, ou quando a companhia aérea disponibiliza tal sistema em suas aeronaves. Os entrevistados relataram que como principais dificuldades: uso dos controles, acesso, localização, formato pequeno, entre outros. A maioria disse preferir as telas individualizadas e os sistemas sensíveis ao toque (*touch screen*), devido à facilidade no uso. As sugestões incluem mais opções de filmes; programas; programação ao vivo e tomadas para recarregar os equipamentos eletrônicos, como *ipods* e *laptops*.

Em relação à atividade de trabalhar, 70,5% dos entrevistados relataram não trabalhar ao longo da viagem. Quatro dos dezessete entrevistados relataram que se houvesse tomada individualizada e mesa de bordo adequada para o apoio do laptop poderiam trabalhar.

Em relação à atividade de repousar e dormir (Quadro 13) verificou-se que 70,5% dos entrevistados relataram apresentar algum tipo de dificuldade para realizar a atividade.

“Não durmo, só cochilo”

“Não consigo dormir sentado”

“Não consigo dormir”

Quadro 13- Atividades de embarque e acomodação.

Atividade	Dificuldades	Sucessos	Estratégias	Comentários e sugestões
8. Repousar e Dormir	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de espaço para as pernas • Falta de espaço; • Pouco grau de reclínio; • Ruído da aeronave e de pessoas conversando (crianças). • Temperatura baixa dificulta a dormir. • Não consegue acesso ao regulador de temperatura sem desatar os cintos. • O apoio para a cabeça presente na maioria das aeronaves não é confortável: é baixo, sem ajustes e deforma, impedindo a sustentação adequada. • Apoio de pés que são apenas barra metálica não são suficientes. • Iluminação do passageiros ao lado atrapalha a dormir. • Parte superior do apoio de braços deveria ser em baixo relevo. • A falta de apoio de cabeça com regulagem dificulta o uso. • Caixas de IFE embaixo da poltrona dificultam a esticar as pernas. • Não consegue dormir devido a tensão em voar. • Poltrona dura • Poltrona sem apoio lombar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio de pés ajudam a mudar de posição e relaxar. • Apoio de cabeça facilitam a relaxar e dormir. • Apoio de cabeça moldável ajuda. • Considera o apoio para pés com regulagem positivo, devido a baixa estatura a ajuda a regular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza cobertor devido a baixa temperatura. • Quando a poltrona do lado está vazia, aproveita para deitar. Tem mais espaço e dorme por mais tempo. • Toma medicação para dormir. • Usa tapa-olhos. • Toma bebida alcoólica para relaxar. • Leva almofada de apoio lombar. • Tapa-ouvidos. • Tira os sapatos para relaxar. • Coloca fone de ouvido com música para diminuir ruído externo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar espaço do <i>pitch</i> • Aumentar grau de inclinação • Melhorar material da poltrona (dureza e estofamento)

Fonte: Elaboração da própria autora.

As principais dificuldades citadas foram em relação a características da poltrona, como: *pitch* pequeno; pouco grau de inclinação da poltrona; falta de apoio de cabeça e de apoios de pés; dureza da poltrona; falta de apoio lombar, e largura da poltrona (poltrona estreita), com pouco espaço para movimentação dos braços.

“Apoio de pés ajudam a mudar de posição e relaxar”.

“Apoio de cabeça facilita a relaxar e dormir”.

“Apoio de cabeça moldável ajuda”

100% dos entrevistados relataram dificuldades ao realizar a atividade de alimentação, principalmente devido à falta de espaço para movimentação dos braços e manuseio dos alimentos; e mesa de bordo inadequada. Em relação à mesa de bordo, as dificuldades citadas foram em relação ao tamanho da mesa (pequeno); escorregadia; pouco estável e o apoio de copos não funciona. A regulagem frente-trás da mesa foi citada como uma solução positiva que resolve parte dos problemas, como derrubar alimentos na poltrona ou no próprio passageiro, uma vez que esta pode ser posicionada mais próxima ao corpo do passageiro.

Outra dificuldade citada foi o fato do passageiro da frente mudar o grau de inclinação da poltrona na hora da refeição, o que dificulta a atividade. Quatro entrevistados relataram a qualidade do serviço e da refeição servida como fator de desconforto.

Quadro 14- Atividade de alimentar-se.

Atividade	Dificuldades	Sucessos	Estratégias	Comentários e sugestões
9. Alimentar-se	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade no término da refeição, pois não há onde armazenar o lixo. • Passageiro de trás tem dificuldade para fechar a mesa de bordo e bate na poltrona. • Passageiro da frente reclina a poltrona na hora da refeição. • Bandeja pequena, acaba derrubando os alimentos. • Pouco espaço para movimentar braços; 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesa com regulagem facilita a tarefa. • Espaço é suficiente. • Largura da poltrona facilita a tarefa (aumento espaço braços). • Considera a mesa de bordo adequada 	<ul style="list-style-type: none"> • Coloca lixo na poltrona ao lado • Coloca lixo no bolsão da poltrona 	<ul style="list-style-type: none"> • Geralmente não se alimenta no serviço de bordo. • Mesa de Bordo com borda mais alta (evita cair os alimentos) e encaixe da bandeja (fica mais segura)

	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco espaço dificulta a tarefa. • Falta de espaço para manusear alimentos. • Sente dificuldade por ser diabético e não saber o que deve comer ou não; • Mesa de bordo dificulta a tarefa. Local para copos escorrega. • Refeição é considerada momento de tensão, devido ao pouco espaço • Bandeja pequena. 			
--	---	--	--	--

Fonte: Produção da própria autora.

4.1.1.3 Atividade de Ir ao Lavatório

A atividade de ir ao lavatório foi citada por mais de 50% dos entrevistados como uma das atividades que causam maior incômodo (Quadro 15). Apesar de alguns relatarem que o espaço restrito do banheiro dificulta a sua utilização, a maioria dos entrevistados citou como dificuldades principais a localização; acesso e uso dos controles, como torneiras; descargas; porta-papéis e lixeiras. Segundo os entrevistados, falta padronização dos controles e sua utilização não é intuitiva. Por exemplo, muitos passageiros não sabem que devem trancar a porta para que a iluminação seja ativada. Outro exemplo citado foi em relação à lixeira, que não é higiênica, além de ser de difícil uso.

Quadro 15- Ir ao lavatório.

Atividade	Atividades relacionadas	Dificuldades	Sucessos	Estratégias	Comentários e sugestões
3. Ir ao banheiro	<ul style="list-style-type: none"> • Lavar rosto • Escovar dentes • Lavar as mãos • Fazer necessidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo da torneira ruim; • Acesso aos controles pouco claros (por exemplo, ter que trancar a porta para acender a luz). • Dificuldade de se 	<ul style="list-style-type: none"> • Passageiro não relatou dificuldades para acessar dispositivos. • Copo auxilia para escovar dentes; 	<ul style="list-style-type: none"> • Escova dentes na poltrona (escova de dedo). • Utiliza aparelho eletrônico para fazer a barba. • Levant 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade considerada como a que causa maior incômodo. • Frequência de ida ao banheiro depende do tempo de voo.

	fisiológicas • Fazer a barba	locomover no escuro. • Porta papéis de difícil uso. • Torneiras devem ser apertadas com as duas mãos ao mesmo tempo. • Considera o espaço restrito. • Em algumas aeronaves o teto é muito baixo. • Tem dificuldade em utilizar lixeira. • Higiene é ruim, o que incomoda. • Vaso sanitário muito baixo. • Falta local para esperar o banheiro desocupar. • Iluminação deveria ser melhorada, alguns acham forte, outros fraca. • Cheiro desagradável. • Falta suprimentos (papel, sabonete), o que dificulta a utilização.		a a tampa da privada com os pés para evitar contato. • Não senta em poltronas próximas ao toalete para evitar ouvir barulho da descarga. • Escova dentes bem depois das refeições para evitar fila.	• Padronizar forma de abertura das portas do banheiro na mesma aeronave • Descarga automática • Luz no toalete com dimmer.
--	---------------------------------	---	--	---	--

Fonte: Produção da própria autora.

4.1.1.3 Estratégias adotadas pelos passageiros

Quanto às estratégias relatadas pelos passageiros para obter maior conforto em voo, 64,7% dos entrevistados relataram escolher antes do voo a poltrona do corredor, para facilitar a entrada e saída da poltrona, os deslocamentos, e acesso ao bagageiro. Além disso, na poltrona do corredor os passageiros relataram ter uma sensação de mais espaço e liberdade de movimento.

“Tenho maior sensação de espaço e liberdade de movimento” (relato de um dos entrevistados).

“Coloco sempre uma perna no corredor” (relato de um dos entrevistados).

Por outro lado, 35,3% relataram escolher a poltrona da janela, para evitar ter que se levantar para a saída de outro passageiro, apesar de terem que incomodar outro passageiro

para se deslocar. Para estes passageiros a poltrona da janela também possibilita um apoio para dormir.

Outra estratégia adotada é escolher a saída de emergência, onde o espaço entre as poltronas é maior, o que facilita o dormir e as atividades na poltrona. No entanto, o menor grau de inclinação e o apoio de braços fixo nestas poltronas são dificuldades relatados pelos passageiros.

Outras estratégias levantadas relacionam-se com o ato de dormir ou relaxar. 47% dos entrevistados relataram levar tapa-olhos, tapa-ouvidos, apoio lombar, e/ou apoio de pescoço para ficarem mais confortáveis.

Os passageiros também relataram que quando a poltrona ao lado está vazia eles se sentem mais confortáveis, devido ao aumento do espaço e da possibilidade de deitar na poltrona, além de ter maior privacidade.

Uma estratégia adotada para aumentar o conforto é levar equipamentos eletrônicos, como *Ipods*, *Playstation*. Segundo eles, os equipamentos eletrônicos “*ajudam a passar o tempo*”. Outros passageiros relataram levar livros e revistas de sua preferência para ler ao longo do voo.

As condições ambientais, tais como, temperatura, ruído e umidade foram fatores citados como causadores de desconforto.

Em relação à temperatura, 23,5% dos entrevistados relatou sentir frio ao longo do voo. Para se sentir mais confortáveis eles utilizam cobertores.

Quanto ao ruído, os passageiros costumam utilizar tapa-ouvidos ou fone de ouvido para evitar o ruído externo. Também foi relatado incomodo com o ruído das turbinas das aeronaves, no entanto, a maioria relatou desconforto com ruído das conversas de outros passageiros.

Outro fator citado foi a umidade, que segundo um dos relatos, afeta a saúde. Para lidar com a umidade, alguns passageiros relataram tomar muita água para evitar desidratação.

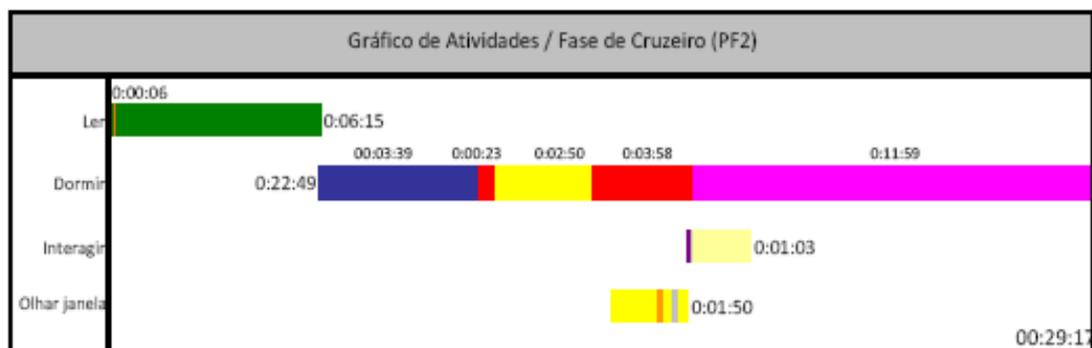
4.1.2 Considerações em relação à análise da demanda

A análise das verbalizações dos passageiros em relação às atividades realizadas a bordo possibilitou levantar os principais constrangimentos vivenciados pelos mesmos ao realizar cada atividade, e as estratégias utilizadas para minimizar tais constrangimentos. Além disso, foi possível levantar informações sobre o cenário de ação, a cabine da aeronave. Tais informações foram essenciais para a elaboração do questionário de pesquisa.

4.2 Dados Estudo Piloto

A análise das observações sistemáticas possibilitou a reconstrução do curso da ação do passageiro, por meio da descrição das atividades realizadas (Gráfico 4) e as respectivas posturas adotadas em cada uma delas.

Gráfico 2-Resumo das atividades realizadas ao longo da fase de cruzeiro.

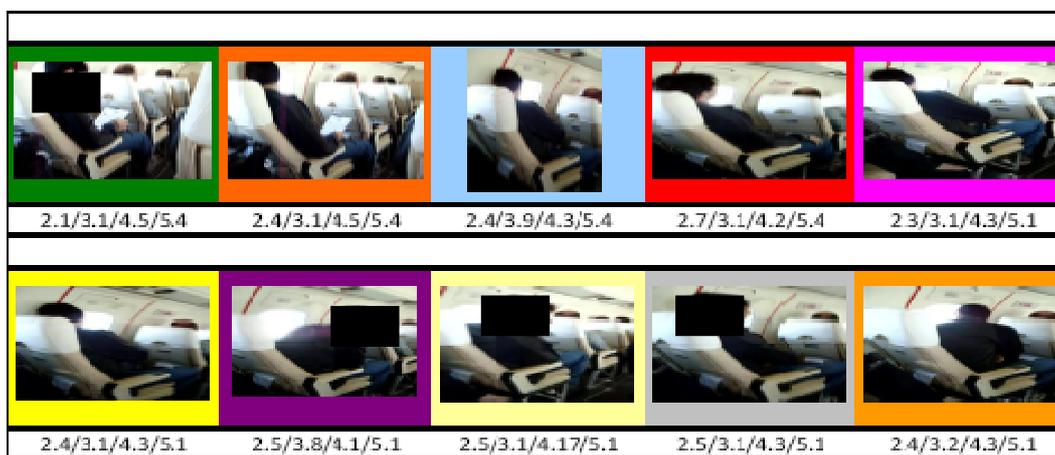


Fonte: ERGO&AÇÃO, 2010.

No Gráfico 4 são apresentadas as atividades realizadas pelo passageiro durante o voo, bem como o tempo em que permaneceu realizando cada atividade e as posturas

adotadas. Por exemplo, por meio do gráfico verificou-se que a atividade realizada com maior frequência pelo passageiro foi repousar e dormir com duração de 00:22:49 em um total de 00:29:17. O passageiro adotou, ao realizar esta atividade, quatro posturas diferentes (representadas no gráfico 4 pelas cores azul, vermelho, amarelo, rosa). Todas as posturas adotadas pelo passageiro ao longo do voo estão representadas na Figura 21, segmentadas por posição de cada parte do corpo (cabeça, tronco, braços e pernas). Os números abaixo de cada postura representam esta divisão das partes do corpo, e são reconhecidos no software, que possui as combinações cadastradas.

Figura 21-- Posturas adotadas pelo passageiro.



Fonte: ERGO&AÇÃO. 2010.

Em relação à atividade de leitura verificou-se que o passageiro alterou a posição do corpo várias vezes, quando questionado sobre tais alterações o passageiro respondeu que a curvatura entre o piso e a parede lateral da cabine causou incomodo, o que o levou a buscar uma posição menos desconfortável. Além disso, relatou dificuldades em relação ao espaço para as pernas, o que restringiu o espaço disponível.

“Eu mudo a posição do pé toda hora, por quê? Todo mundo que senta próximo a janela tem a curvatura do avião, então seu pé fica assim ó de lado... Você não consegue apoiar... É.. (fica com o pé em inversão) ou então você acaba tendo que ficar mudando. Porque fica incomodado e

“você não consegue e, a própria perna vai cansando porque vira né... ou então você quer esticar, aí você pega e fica pro lado, ou então, ali como está próximo do corredor, você coloca ela pro corredor, porque quer esticar a perna... É. Agora quando você tem outro passageiro aí já não dá. E outra, você também não estica o pé. Nesse caso aqui sim (esticar o pé embaixo da poltrona da frente), mas aí você pode acertar a pessoa lá na frente né, se esticar a perna...”

Como estava sentado em uma fileira única, segundo o relato do passageiro, o apoio de braços facilitou a realização da atividade. Segundo ele, o mesmo apoio poderia ter causado dificuldades, se tivesse que ser compartilhado com outros passageiros. Na visão do entrevistado, a atividade de leitura foi escolhida para ser realizada neste voo em função das condições ambientais, uma vez que o ruído da aeronave dificultava a realização de outras atividades, como a interação com outros passageiros.

“É porque... a única coisa que dá pra você fazer é ler... No 135 (modelo da aeronave) a conversa, esse aí não dá pra conversar porque senão você tem que gritar lá dentro... Aí você pega e já lê, por causa do barulho da hélice dele, da turbina”.

O passageiro passou a maior parte do tempo da viagem realizando a atividade de repousar e dormir. No entanto, segundo ele, as condições ambientais, mais especificamente o ruído da aeronave e a temperatura variável, dificultaram a realização da atividade. Além disso, o passageiro alterou a posição das pernas inúmeras vezes, pois, segundo ele, o espaço era restrito para realizar a atividade. Segundo o passageiro, devido às características da poltrona (falta de apoio de cabeça e de pés, falta de inclinação e o fato dela ser estreita) ele alterou a postura para encontrar uma “*postura melhor*”. Na ausência de apoio de cabeça, a parede lateral serviu como apoio.

“É espaço... e outra, como você viu eu apoiei pra cá e com certeza já estiquei a perna pro lado poltrona, você vai procurando a postura melhor”.

“A posição, assim a posição vai cansando e você muda. Acho que tudo é... você vai buscar uma posição melhor. Então às vezes o braço cansa, que nem eu vou apoiar do lado é mais fácil eu não vou ficar com o braço apoiado do lado... eu vou cruzar pra apoiar o braço aqui e apoiar a cabeça. Ó lá o pé... É o que incomoda... Mais pela curvatura”.

Na atividade de olhar a janela, o passageiro alterou a postura do tronco. Segundo ele, a principal dificuldade para realizar esta atividade deveu-se ao desalinhamento entre a janela e a poltrona. Além disso, o tamanho da janela também dificultou a realização da atividade.

4.2.1 Considerações em relação ao estudo piloto

Por meio da realização do Estudo Piloto foi possível testar o método que seria empregado na pesquisa de campo, que incluiu: a)- aplicação dos questionários nos aeroportos e durante os voos (forma de abordagem dos passageiros, autorizações, dificuldades); b)- questionário (confiabilidade das questões, tempo de aplicação, dificuldades); c)- observações sistemáticas (forma de realização e fixação do equipamento de filmagem, análise dos dados, dificuldades).

Verificou-se que era possível realizar a filmagem de passageiros durante voos reais, bem como a possibilidade de analisar tais vídeos e reconstruir o curso de ação dos passageiros, além da realização de restituições e validações dos dados com os passageiros, de forma a levantar informações detalhadas sobre o conforto/desconforto com base na ação realizada pelos passageiros durante tais voos.

4.3 Pesquisa de Campo

4.3.1 Survey: questionário aplicado em aeroportos

4.3.1.1 Dados dos participantes

A amostra de participantes da pesquisa nos aeroportos compreende 377 passageiros, dentre estes, 57,03% são do sexo masculino e 42,97% do sexo feminino. Em relação à faixa etária, a partir dos dados apresentados na Tabela 6, observou-se que os passageiros se concentram entre 21 a 30 anos (30,54%); 31 a 40 anos (30%) e 41 a 50 anos (21,06%).

Tabela 6- Caracterização da amostra de passageiros: Aeroporto.

Caracterização dos passageiros: Aeroportos	
1. Sexo	
Masculino	57,03%
Feminino	42,97%
2. Faixa de Idade	
15 a 20 anos	5,68%
21 a 30 anos	30,54%
31 a 40 anos	30,00%
41 a 50 anos	21,06%
51 a 60 anos	8,92%
61 a 70 anos	21,16%
71 a 80 anos	1,62%
3. Região em que reside	
Sudeste	34,26%
Sul	19,50%
Nordeste	21,17%
Centro-Oeste	13,37%
Norte	11,70%
4. Escolaridade	
Ensino Fundamental Incompleto	2,45%
Ensino Fundamental Completo	2,99%
Ensino Médio Incompleto	4,62%
Ensino Médio Completo	15,76%
Ensino Superior Incompleto	14,13%

Ensino Superior Completo	28,53%
Pós-Graduação	31,52%
5. Renda	
Até 2 salários mínimos	10,30%
De 3 a 5 salários	23,10%
De 6 a 10 salários	28,88%
De 11 a 15 salários	17,63%
De 16 a 20 salários	7,29%
Acima de 20 salários	12,77%

Fonte: Produção da própria autora.

No que se refere região de residência, a maioria dos usuários participantes declararam residir na região sudeste, aproximadamente 34%, resultado que corrobora dados divulgados pela ANAC (2008) que mostram um maior fluxo de passageiros nesta região.

Quanto à escolaridade dos participantes, verificou-se que cerca de 60% dos passageiros apresentam alto nível de formação escolar, sendo que 31,5% dos respondentes realizaram algum tipo de Pós-Graduação (*Latu ou Stricto Senso*).

Em relação à renda dos participantes constatou-se que esta se concentra principalmente entre 6 e 10 salários mínimos (28,88%) e 3 e 5 salários mínimos (23,1%).

Em relação ao motivo das viagens, verificou-se que o tráfego doméstico brasileiro é movimentado principalmente por passageiros que viajam a negócios (48,91%), seguido daqueles que viajam por lazer (45,08%). Outros motivos pelos quais os participantes utilizam o transporte aéreo são visitar amigos e parentes (25,34%); participar de eventos e convenções (11,48%); estudos (8,72%) e outros (6,27%).

4.3.1.2 Importância de Aspectos Gerais de Viagens

A Tabela 7 apresenta o grau de importância atribuído por passageiros em relação a aspectos gerais de viagens. Verificou-se que as médias de desconforto mais altas foram em relação a: atrasos e cancelamentos (8.75); perda de bagagem (8.7), e *overbooking* (excesso

de passageiros) (8.65). 82.53% dos respondentes atribuíram grau máximo de desconforto a atrasos e cancelamento, 84.75% a perda de bagagem, e 84.35% ao *overbooking*.

Tabela 7- Importância de aspectos gerais de viagens.

Variáveis	N	Média	Desvio Padrão	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Atrasos e cancelamentos de vôos	349	8.75	2.4	6.3	11.17	82.53
Perda de bagagem	354	8.70	2.8	9.32	5.93	84.75
<i>Overbooking</i>	345	8.65	2.8	9.57	6.09	84.35
Esperar no aeroporto	349	7.48	2.8	11.46	26.93	61.6
Turbulências	349	6.97	3.1	16.05	29.51	54.44
Esperar o check-in	348	6.57	3.2	18.68	29.6	51.72
Segurança na aeronave	347	6.45	3.8	26.8	19.6	53.6
Desconforto físico ou questões de saúde	345	6.32	3.7	24.06	28.12	47.83
Segurança no aeroporto ou no vôo	345	6.30	3.7	26.09	22.61	51.3
Fadiga de viagem (Jet lag)	351	6.23	3.4	22.51	28.12	47.83
Limitação de peso para bagagem de mão	355	5.48	3.4	27.12	37.85	35.03
Facilidade de impressão do cartão de embarque	350	5.20	3.6	36.57	28.29	35.15

Fonte: Produção da própria autora.

Constatou-se também que todos os itens foram pontuados com grau de desconforto acima de 5, o que aponta que tais itens apresentam grau de importância média e alta para os entrevistados. Além disso, a partir da análise de correspondências múltiplas entre os itens da questão, verificou-se que os indivíduos que classificaram o primeiro item com alto grau de desconforto, também o fizeram para os demais itens.

4.3.1.2 Importância de Aspectos da Cabine de Aeronaves

Verificou-se que as maiores médias de desconforto de aspectos da cabine estavam relacionados com características da poltrona e, ao espaço disponível na cabine da aeronave. Nas Tabelas 8, 9 e 10 são apresentados os dados da avaliação dos passageiros quanto ao nível de desconforto em relação ao espaço da cabine e poltrona, aspectos ambientais e operacionais.

A variável *espaço para as pernas* foi citada com a variável que causa maior grau de desconforto (Média: 7.85), seguida por grau de inclinação da poltrona (Média: 7.19), espaço pessoal (Média: 7.16), apoio individualizado para braços (7.14), e apoio para pés (Média: 7.02).

Tabela 8- Desconforto em relação ao espaço da cabine e poltrona.

Variáveis	N	Média	Desvio Padrão	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Em relação ao espaço da cabine e à poltrona						
Espaço pessoal	346	7.16	3.16	14.74	26.88	58.38
Espaço do bagageiro	340	5.36	3.3	29.41	37.35	33.24
Espaço para as pernas	342	7.85	2.8	11.11	20.76	68.13
Largura do assento	345	6.70	3.1	17.97	31.3	50.72
Apoio para os pés	344	7.02	3.1	14.83	30.52	54.65
Apoio individualizado para os braços	345	7.14	3.0	13.62	29.57	56.81
Apoio para pescoço e cabeça	344	6.66	3.3	18.9	30.23	50.87
Apoio Lombar	342	6.70	3.2	17.84	31.87	50.29
Grau de inclinação da poltrona	346	7.19	3.1	15.9	24.28	59.83
Textura (dureza) e material da poltrona (estofamento)	342	5.59	3.1	25.73	40.06	34.21
Localização dos controles da poltrona	340	4.83	3.3	35	38.24	26.76
Entrada e saída da poltrona	339	6.71	3.0	14.45	37.17	48.38

Fonte: Produção da própria autora.

Os fatores ambientais da aeronave, tais como vibração, temperatura e ruído, foram pontuados com grau de desconforto médio, seguidos de iluminação da poltrona ao lado (Média: 4.3), iluminação geral da cabine (Média: 3.6), e alteração da cor da iluminação (Média: 3.56), conforme dados apresentados na Tabela 09 abaixo.

Tabela 9- Desconforto em relação aos aspectos do ambiente da cabine.

Variáveis	N	Média	Desvio Padrão	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Em relação aos aspectos do ambiente da cabine						
Iluminação geral da aeronave	348	3.6	3.2	49.43	33.62	16.95
Iluminação da poltrona ao lado	345	4.3	3.3	42.61	35.36	22.03
Alteração de cor da iluminação	341	3.56	3.1	52.2	32.26	15.54
Ruído da aeronave	342	5.91	3.1	23.1	36.84	40.06
Temperatura geral na cabine	343	5.16	3.2	31.2	38.48	30.32
Vibração na cabine	344	5.65	3.2	25.58	38.95	35.47

Fonte: Produção da própria autora.

A Tabela 10 apresenta os dados coletados em relação às variáveis operacionais. Aspectos operacionais, que variam de uma companhia aérea para outra, tais como, higiene do banheiro (Média: 4.30) e atendimento da tripulação (Med: 3.71), também foram pontuados com grau médio e baixo de desconforto.

Tabela 10- Desconforto em relação aos aspectos operacionais.

Variáveis	N	Média	Desvio Padrão	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Em relação aos aspectos operacionais						
Atendimento da tripulação	341	3.71	3.3	51.46	28.95	19.59
Higiene do banheiro	340	4.30	3.5	46.18	29.41	24.41
Espaço do banheiro	336	5.61	3.4	28.27	34.23	37.5
Localizar os controles do banheiro	336	4.65	3.4	39.29	33.04	27.68

Fonte: Produção da própria autora.

A Tabela 11 apresenta o grau de importância de aspectos relacionados ao entretenimento e facilidades a bordo para o conforto na cabine de aeronaves. Segundo os passageiros, a alimentação (Med: 9) é a variável citada com maior grau de importância para o conforto.

Tabela 11- Grau de importância de aspectos de entretenimento para conforto em cabines de aeronaves.

Importância de aspectos de entretenimento para conforto na cabine					
Opções de entretenimento e facilidades	Mediana	Desvio padrão	(%) Baixa importância	(%) Média importância	(%) Alta importância
Alimentação a bordo	9	2.54	7	22	70
Informações sobre conexões do voo	8	3.04	13	26	61
Área para dormir/zona de silêncio	8	3.11	13	27	59
Jornais e revistas	8	2.91	11	30	59
Canais de música	8	3.03	14	33	53
Controlar e escolher filmes e programas de televisão	8	3.25	16	28	56
Canais de filmes	8	3.23	17	30	53
Utilizar seus próprios dispositivos eletrônicos	8	3.41	20	24	56
Acesso a Internet	8	3.59	22	23	54
Notícias ao vivo e rádio	7	3.41	20	31	50
TV por satélite	7	3.41	22	31	47
Mapas com informações do voo	7	3.41	23	31	46
Tomadas de potência no assento	7	3.71	29	26	45
Email	7	3.66	28	28	44
Conexão USB	6	3.60	32	29	39
Serviço de mensagem de texto	5	3.61	33	33	34
Câmeras com imagens do voo	5	3.54	34	35	31
Bar/lounge área	5	3.47	33	38	29
Jogos de computador	3	3.46	51	30	19
Banho	3	3.63	53	25	22

Fonte: Produção da própria autora.

As demais variáveis pontuadas com maior grau de importância referem-se, em sua maioria, a facilidades, como jornais e revistas, canais de música, controle sobre o sistema de entretenimento, mais opções de canais e filmes. Os dados também corroboram a literatura que aponta a tendência da utilização de dispositivos pessoais, e acesso a internet como um fator de diferenciação.

4.3.2 Survey: questionário aplicado durante voos

4.3.2.1 Caracterização da Amostra

Em relação à amostra de respondentes, 93 eram do sexo feminino (32,40%) e 194 do sexo masculino (67,60%). Em relação à idade da amostra pode-se verificar que apenas 5,52% da amostra era de usuários de 15 a 20 anos; e 3,10% de usuários com 61 anos ou mais. Verificou-se um predomínio de usuários de 21 a 60 anos.

Tabela 12- Dados de caracterização da amostra.

Caracterização dos passageiros: Voos	
1. Sexo	
Masculino	67,60%
Feminino	32,40%
2. Faixa de Idade	
15 a 20 anos	5,52%
21 a 30 anos	27,93%
31 a 40 anos	26,21%
41 a 50 anos	22,41%
51 a 60 anos	14,83%
61 anos ou mais	3,10%
3. Região em que reside	
Sudeste	33,22%
Sul	15,90%

Nordeste	18,37%
Centro-Oeste	17,31%
Norte	14,84%
4. Escolaridade	
Ensino Fundamental Incompleto	1,73%
Ensino Fundamental Completo	1,39%
Ensino Médio Incompleto	2,78%
Ensino Médio Completo	10,07%
Ensino Superior Incompleto	15,97%
Ensino Superior Completo	31,60%
Pós-Graduação	36,46%
5. Renda	
Até 2 salários mínimos	8,52%
De 3 a 5 salários	14,81%
De 6 a 10 salários	22,22%
De 11 a 15 salários	18,52%
De 16 a 20 salários	9,63%
Acima de 20 salários	26,30%

Fonte: Produção da própria autora.

Todos os entrevistados eram brasileiros, sendo que 99,65% da amostra residia no Brasil. Destes, 33,22% residiam na região Sudeste.

Em relação à escolaridade, 67,06% dos respondentes possuíam Ensino Superior Completo ou Pós-Graduação.

Quanto à renda dos entrevistados, verificou-se que 26,30% possuíam renda acima de 20 salários mínimos, o que está acima da média brasileira.

Os principais motivos das viagens citados pelos usuários foram: negócios (40,28%) e lazer (19,08%). Um estudo divulgado pelo Ministério do Turismo em 2008 apontou que cerca de 70% dos passageiros na aviação brasileira são clientes corporativos. O estudo também apontou que esta classe de usuários possui características específicas, como maior grau de escolaridade; poder aquisitivo elevado; exigem equipamentos de qualidade; são

exigentes em relação à pontualidade dos horários dos voos; qualidade dos serviços e frequências dos voos.

4.3.2 Dados em relação às atividades realizadas a bordo

A Tabela 13 apresenta os dados sobre o grau de importância de cada atividade para o conforto do passageiro ao longo de uma viagem aérea. Quando questionados sobre o grau de importância de cada atividade para o seu conforto ao longo de um ciclo de viagem, por meio de pontuação em uma escala onde 0 representava nenhuma importância e 10 extrema importância, os usuários apontaram como sendo mais importante as atividades de embarque (Med: 9) e acomodar-se (Med: 9); seguidas por encontrar a poltrona; organizar bagagem de mão; ler; alimentar-se; repousar e dormir; retirar bagagem do bagageiro e sair da aeronave (Med: 8).

Tabela 13- Atividades realizadas a bordo com maior grau de importância para o conforto do passageiro.

Atividades	N	Mediana	(%) Baixa importância	(%) Média importância	(%) Alta importância
Embarque	280	9	3,21	26,78	70
Encontrar Poltrona	276	8	14,86	23,14	37,32
Organizar bagagem de mão	275	8	10,91	25,45	63,63
Acomodar-se	271	9	3,33	14,77	80
Atentar-se aos avisos da tripulação	276	7	17,03	25	57,98
Deslocar-se na aeronave	268	6	23,5	28,36	48,14
Interagir com outro(s) passageiro(s)	270	5	43,71	31,12	25,18
Assistir a programação em vídeo	275	5	29	30,18	40,74
Fazer compras por catálogo	273	1	75	17,58	7,33
Enviar e-mail ou Mensagem de texto	274	3	45,61	18,61	35,75
Falar ao telefone	272	3	51,11	18	30,88
Ajustar o ambiente as necessidades pessoais	270	7	18,88	18,15	57,78
Escrever	271	5	26,2	29,15	44
Trabalhar	265	4	37,74	20	42,27
Ouvir Música	273	7	16,48	27,11	56,41
Alimentar-se	270	8	13,32	21,47	65,18
Olhar pela janela	270	6	21,48	32,6	45,92
Repousar e dormir	271	8	8,12	21,03	70,84
Retirar bagagem do bagageiro	267	8	11,61	24,35	64,05
Sair da aeronave	271	8	7,4	19,26	73,3
Ir ao banheiro	272	6	17,28	51,61	49,26
Ler	273	8	8,42	17,21	74,36

Fonte: Produção da própria autora.

Pode-se verificar por meio da análise das respostas que 15 atividades listadas, dentre 22, foram pontuadas como tendo importância acima 5, o que mostra que tais atividades têm uma importância significativa para o bem-estar dos passageiros ao longo de uma viagem aérea. Os dados obtidos na aplicação deste instrumento assemelham-se aos obtidos na aplicação do Instrumento Geral em aeroportos.

As atividades citadas como mais importantes para o conforto nos dois questionários foram: embarque e acomodar-se (Med: 9). As atividades: sair da aeronave, encontrar a poltrona, organizar bagagem de mão, ler, alimentar-se, repousar e dormir e retirar bagagem de mão também foram citadas como as mais importantes em ambos os instrumentos.

As atividades citadas como tendo menor importância para o bem-estar foram: falar ao telefone (Med: 1); fazer compras por catálogo (Med: 2) e enviar e-mail ou mensagem de texto (Med: 3). Tais atividades também foram citadas como menos importante no instrumento geral.

4.3.2.1 Em relação à atividade de embarque/desembarque

31,07% dos respondentes relataram ter dificuldades em relação a esta atividade. As principais dificuldades citadas foram: carregar bagagem de mão e os documentos necessários para o embarque (Med:8); tumulto no corredor (Med:7) e espaço da aeronave (corredor, áreas livres) (Med: 6).

Tabela 14- Dificuldades de embarque e desembarque.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Carregar bagagem de mão e documentos necessário para o embarque	156	8	54,47	21,14	24,39
Tumulto no corredor	158	7	37,33	22,27	51,13
Espaço da aeronave (altura, áreas livres)	158	6	29,06	24,67	46,24
Demora no embarque/desembarque	156	5	19,85	17,93	62,22
Espaço do corredor da cabine	158	5	37,35	24,04	38,63
Aguardar a fila	161	3	38,49	22,34	39,17
Problemas com a sinalização existente na cabine	152	3	70,38	18,4	11,22
Subir e descer a escada quando embarque não é acoplado	155	1	51,6	20,64	23,89

Fonte: Produção da própria autora.

4.3.2.2 Em relação à atividade encontrar a poltrona

93, 19% dos respondentes disseram não ter dificuldades para realizar esta atividade. O grau de dificuldade para esta variável foi baixo 1 na escala de 0 a 10, sendo 0 nenhuma dificuldade e 10 extrema dificuldade.

4.3.2.3 Em relação à atividade de colocar/retirar bagagem de mão

35% dos entrevistados relataram ter dificuldades ao realizar esta atividade. As principais dificuldades citadas foram: movimentação das pessoas entrando e organizando as bagagens; corredor estreito e esbarrar nas pessoas e nas poltronas. Verificou-se que as variáveis relacionadas às características do bagageiro, tais como, tamanho, abertura e fechamento, e alcance foram pontuadas com grau baixo e médio de desconforto.

Tabela 15- Dificuldades para colocar e retirar bagagem de mão.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Movimentação das pessoas entrando e guardando a bagagem	139	7	24	20	56
Corredor Estreito	140	6,5	27,86	22,15	49,86
Esbarrar nas pessoas e nas poltronas	132	6	26,52	26,52	46,97
Demora para armazenar as bagagens	136	5	38,98	26,47	34,55
Falta de espaço no bagageiro perto de onde se está sentado	139	5	36,69	25,18	38,13
Bagageiro é pequeno	139	5	42,45	22,31	32,25
Guardar terno e/ou outros pertences	134	4	44,77	23,13	32,1
Carregar bagagem de mão e ter documentos em mão	135	3	48,15	18,52	33,34
Abrir e fechar bagageiro	130	1	70	20	10
Alcançar bagageiro	131	1	71	11	18

Fonte: Produção da própria autora.

4.3.2.4 Em relação à atividade de interagir com outros passageiros ou comissários durante o voo

43,42% dos respondentes disseram realizar esta atividade. Destes, apenas 16,67% relataram ter algum tipo de dificuldade para realizar a atividade. Dentre as dificuldades, a que foi pontuada como maior grau de desconforto foi a variável receio de incomodar outros passageiros (Med: 5). As demais variáveis foram pontuadas com baixo nível de

desconforto, tais como, ruído da aeronave (Med: 1); encontrar botão de chamada da tripulação (Med: 1); espaço restrito (Med: 1); forma de tratamento da tripulação (Med: 1); demora para ser atendido pelos comissários (Med: 1) e idioma falado pela tripulação (Med:0).

4.3.2.5 Em relação à atividade de ler, escrever e trabalhar durante o voo

A maioria dos respondentes (80,58%) relatou realizar alguma destas atividades durante o voo. Destes, 42,37% relataram ter dificuldades para realizá-las. As principais dificuldades citadas foram (Tabela 16): falta de acesso a internet (Med: 9); bateria do notebook acaba rápido (Med: 8); pouco espaço para digitar, quando utiliza notebook (Med: 8); pouco espaço para utilizar ou armazenar o notebook (Med: 8) e espaço de braço compartilhado (Med: 8).

Tabela 16- Dificuldades para ler, escrever e trabalhar durante os voos.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Falta de acesso a internet	140	9	20,71	10	69,3
Bateria do laptop acaba rápido e não tem tomada de potência	138	8	23,91	17,39	57,24
Espaço para digitar quando se utiliza laptop	131	8	26,71	15,27	58,02
Apoio para braços compartilhados	144	8	19,44	11,8	68,75
Espaço restrito	144	7	27,09	18,05	63,19
Proibição de utilizar o telefone celular	142	6	36,62	18,31	44,97
Falta de privacidade	138	5	44,93	19,56	35,51
Falta de apoio	141	5	39,01	25,53	35,46
Receio da iluminação atrapalhar o passageiro ao lado	142	5	44,36	23,24	32,39
Presença de vibração	135	4	48,16	20,73	31,11
Falta de regulação da intensidade da iluminação individual	134	4	48,5	20,9	30,61
Ruído da aeronave	135	3	50,37	22,21	27,41
Foco e direcionamento da iluminação individual	140	3	50,7	23,57	25,75
Intensidade da iluminação individual	140	3	53,57	27,86	18,56
Acessar e operar controles	134	4	71,64	20,15	8,2
Conversa entre passageiros atrapalha	139	0	67,39	19,42	12,96
Sinto mal estar (enjôo, náusea)	135	0	82,23	11,84	5,92

Fonte: Produção da própria autora.

As dificuldades pontuadas com maior grau de dificuldade referem-se a atividade de trabalhar ou entreter-se, mais especificamente utilizar algum dispositivo eletrônico para tanto.

As variáveis relacionadas às condições ambientais, tais como, ruído e vibração, foram pontuadas com médio e baixo grau de desconforto. As variáveis individuais também foram pontuadas com baixo grau de desconforto

4.3.2.6 Em relação à atividade de olhar pela janela

77,26% dos respondentes relataram realizar esta atividade. Estudos realizados com usuários de transporte aéreo também apontaram a atividade de olhar a janela com uma das atividades realizadas com maior frequência pelos passageiros. Destes, 32,08% apresentam algum tipo de dificuldade.

Tabela 17- Dificuldades para olhar pela janela durante os voos.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Dificuldades para enxergar, principalmente, quando se está sentado na poltrona do corredor	118	7	27,97	12,71	59,33
Desalinhamento entre janela e poltrona	115	5	44,36	19,13	36,52
A janela é pequena	117	5	47	13,67	39,32
Estar sentado próximo a asa	117	5	35,89	23,08	41,02
O vidro da janela é opaco	116	3	52,59	19,83	27,59
A claridade atrapalha	111	3	54,06	27,04	11,7

Fonte: Produção da própria autora.

A principal dificuldade citada pelos passageiros foi a de enxergar, principalmente quando se está sentado na poltrona do corredor (Med: 7), fato este que está relacionado a configuração interna das poltronas da aeronave.

4.3.2.7 Em relação à atividade de Entretenimento a bordo: assistir à filmes/programação em vídeo e ouvir música

56,16% dos respondentes disseram realizar a atividade. É importante ressaltar que a maioria das aeronaves em que foram realizados os voos não possuía sistema de entretenimento, o que pode justificar a porcentagem de usuários que respondeu não realizar a atividade, já que a aeronave não oferecia condições para tal.

Metade destes respondentes relataram ter dificuldades para realizar a atividade. As principais dificuldades citadas foram: poucas opções de músicas ou filmes (Med: 7); falta de possibilidade de controlar a programação (Med: 6); quando a tela não é individualizada é difícil enxergar (Med: 7) e os fones de ouvido não se adaptam bem (Med: 7).

Tabela 18- Dificuldades relacionadas ao entretenimento a bordo.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Poucas opções de música e filmes	113	7	23,88	22,12	53,47
Falta de possibilidade de controlar a programação	112	6	29,46	21,43	49,11
Quanto a tela não é individualizada, é difícil enxergar	113	6	30,08	23,89	46,01
Os fones de ouvido não se adaptam bem	116	6	32,76	22,41	44,83
Os fones de ouvido não funcionam	119	5	36,13	22,69	41,17
Qualidade do som é ruim	116	5	30,83	35,34	26,72
Operar os controles (botões pequenos e/ou mal localizados)	4	114	47,36	22,81	29,82
Ruído da aeronave	4	111	45,05	27,93	27,03
Reclínio da poltrona dificulta a visualização da tela	3	112	26,78	19,64	28,58
Encontrar e acionar os controles	3	110	57,27	17,27	25,46
Operar os controles (botões pequenos e/ou mal localizados)	2	108	64,82	19,45	15,75
Conversa entre passageiros dificulta manter a atenção	1	110	73,64	16,36	10

Fonte: Produção da própria autora.

4.3.2.8 Em relação à atividade de Alimentar-se

A maioria dos respondentes da amostra (91,10%) relatou realizar esta atividade. Destes, 46,06% apresentam dificuldades. As principais dificuldades citadas foram: passageiro da frente inclina a poltrona restringindo o espaço (Med: 9); falta local para

armazenar lixo (Med: 8) e falta de espaço para movimentação dos braços (Med: 7). As dificuldades relacionadas à mesa de bordo foram pontuadas com valores baixos.

Tabela 19- Dificuldade de alimentar-se.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Passageiro da frente inclina poltrona, restringindo o espaço	155	9	14,85	17,42	67,74
Falta local para armazenar lixo	155	8	20,65	18,07	61,29
Falta de espaço para movimentação dos braços	156	7	29,49	17,95	52,57
Porta-copos é muito raso, copo fica escorregando e não acopla direito	152	6	35,53	18,42	46,05
Pouco espaço na bandeja	148	5,5	33,79	22,98	43,25
Passageiro de trás tem dificuldade para fechar a mesa de bordo	140	4,5	37,85	25,72	36,43
Falta de regulagem frente-trás na mesa de bordo	145	4	44,14	24,21	29,66

Fonte: Produção da própria autora.

4.3.2.9 Em relação à atividade de Repousar/Dormir

A maioria dos respondentes (82,37%) da amostra respondeu que costuma realizar a atividade de repousar e dormir. Tal dado corrobora estudos anteriores que apontam a atividade de dormir como uma das atividades realizadas com maior frequência em viagens aéreas. Tal atividade foi citada como sendo uma das que apresenta maior dificuldade para ser realizada (74,68%). Como o número de variáveis referentes à esta atividade era alto (24 variáveis), optou-se por elaborar duas tabelas, uma representando as variáveis pontuadas como maior desconforto (7 a 10) (Tabela 20) e outra com as variáveis de médio e baixo desconforto (0 a 6) (Tabela 21).

Tabela 20- Dificuldades pontuadas com alto desconforto.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Pouca inclinação do encosto da poltrona	212	10	7,55	9,91	82,54
Largura da poltrona	197	9	14,72	13,71	71,57
Apoio de braços compartilhados	197	9	11,17	11,68	88,33
Falta de apoio de cabeça	201	9	14,93	15,92	69,16
Pouco espaço para movimentação do corpo	203	9	7,88	11,83	80,3
Falta de espaço para as pernas	208	9	13,93	14,9	71,15
Apoio de pés inadequados	184	8	26,62	15,21	58,1
Falta de apoio para pés	200	8	24,5	15	60,5
Apoio de cabeça inadequado	197	8	13,2	14,21	86,8
Passageiro da frente inclina a poltrona, restringe o espaço	197	8	21,83	24,88	53,3
Falta apoio lombar	197	7	28,,43	18,27	53,3
Apoio de braços fixos na poltrona do corredor	186	7	27,43	18,28	54,31

Fonte: Produção da própria autora.

As variáveis que causam maior dificuldade estão relacionadas com a poltrona. São elas: pouca inclinação do encosto da poltrona (Med: 10); largura da poltrona (Med: 9); apoio de braços compartilhados (Med: 9); falta de apoio de cabeça (Med: 9); pouco espaço para movimentação do corpo (Med: 9) e falta espaço para as pernas (Med: 9).

Estudos anteriores realizados a partir da percepção dos passageiros do transporte aéreo apontam a poltrona como um dos fatores que mais interfere no conforto ao longo de viagens aéreas (Vink et al., 2011).

Tabela 21- Dificuldades pontuadas com médio e baixo desconforto.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Dores no corpo	194	5	36,09	23,19	40,72
Material da poltrona (dureza e estofamento)	196	5	40,81	23,46	35,71
Entrada e saída dos passageiros da fileira atrapalha	198	5	34,86	22,22	42,93
Iluminação de outros passageiros atrapalha	199	4	46,74	26,13	27,14
Conversa de outros passageiros atrapalha	198	4	43,95	32,83	23,25
Ruído da aeronave	193	4	48,71	24,35	26,94
Temperatura baixa	200	3	53,5	25	21,5
Caixa de entretenimento embaixo da poltrona restringe espaço	195	2	55,89	16,92	27,18
Ansiedade e tensão impossibilitam dormir	195	2	65,64	17,95	11,8
Utilizar os controles da poltrona	192	2	59,89	19,28	20,84
Localizar os controles da poltrona	191	2	59,16	19,89	20,94
Incomodo com a iluminação da tela de vídeo do passageiro ao lado	193	2	63,21	22,28	14,51

Fonte: Produção da própria autora.

4.3.2.10 Em relação à atividade de ir ao lavatório

45,13% dos passageiros entrevistados responderam realizar a atividade quando viaja. Destes, 40,63% apresentam dificuldades. Como o número de dificuldades referentes à esta atividade era alto (25 variáveis), optou-se por elaborar duas tabelas, uma representando as variáveis pontuadas como maior desconforto (7 a 10) (Tabela 22) e outra com as variáveis de médio e baixo desconforto (0 a 6) (Tabela 23).

É importante citar que as variáveis pontuadas com maiores valores de dificuldades não referem-se a fatores relacionados especificamente ao lavatório, mas a variáveis referentes ao deslocamento dentro da cabine da aeronave. São eles: entrar e sair da poltrona, quando a da frente está reclinada (Med: 9); entrar e sair da poltrona, principalmente na do meio e janela (Med: 8); falta local para esperar banheiro desocupar (Med 7); e pedir ao passageiro para sair-entrar na poltrona (Med: 7).

Tabela 22- Dificuldades pontuadas com alto desconforto.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Entrada e saída da poltrona, principalmente quando a da frente está reclinada	94	9	8,95	10,64	80,41
Entrar e sair da poltrona, principalmente a do meio e da janela	93	8	17,21	11,84	70,96
Falta local para esperar o banheiro desocupar	93	7	21,51	24,73	53,76
Pedir ao passageiro para sair-entrar na poltrona	96	7	23,96	19,8	56,25

Fonte: Produção da própria autora.

A primeira variável referente especificamente ao lavatório é o espaço do mesmo, que aparece como a oitava maior dificuldade. A partir da Tabela 23, apresentada abaixo, verifica-se que as variáveis relacionadas ao *banheiro* (espaço, dispositivos) tem pontuação média e baixa em relação ao nível de desconforto.

Tabela 23- Dificuldades pontuadas com médio e baixo desconforto.

Variáveis	N	Mediana	(%) Baixo desconforto	(%) Médio desconforto	(%) Alto desconforto
Apoio de braço fixo na poltrona dificulta a saída da poltrona	90	6	31,11	20	48,9
Espaço do banheiro é restrito	92	6	30,43	22,83	46,75
Largura do corredor	90	5	34,44	23,33	42,22
Falta espaço para trocar crianças	85	5	45,88	18,83	35,3
Dependendo da localização da poltrona não consigo visualizar se o banheiro está ocupado ou não	96	5	40,23	18,74	40,63
Encontrar outros passageiros ou membros da tripulação no corredor	92	4	45,66	18,47	42,38
Falta apoio para deslocar-se	91	4	47,26	23,08	29,68
Falta de higiene	90	4	47,77	23,34	18,88
A pia é pequena	88	3	51,14	22,73	20,87
Vaso sanitário é baixo	91	3	52,74	26,38	20,87
As sinalizações são muito bem posicionadas	92	3	51,09	21,74	27,17
Acesso ao controle da descarga	89	2	62,92	20,22	16,85
Iluminação, principalmente à noite, é insuficiente	90	2	60,01	17,78	22,23
O teto é baixo	88	2	60,22	12,5	27,26
Porta papéis de difícil uso	90	2	61,11	16,6	22,22
O mecanismo de acionamento da torneira	90	2	64,45	15,56	19,99
A informação sobre como acender a luz não é clara	91	2	57,14	14,29	19,79
Abri-fechar a porta	91	2	51,65	20,88	17,59
Falta padronização dos controles (sabonetes)	88	2	60,72	20,23	19,04
Iluminação insuficiente	90	1	72,23	22,23	5,55

Fonte: Produção da própria autora.

4.3.3 Análise segmentada dos dados por peso e estatura

Para análise de peso e estatura utilizou-se como referência os percentis femininos e masculinos propostos por Panero e Zelnik (1996). Os resultados foram segmentados em relação ao gênero (masculino e feminino), maiores de 18 anos, em passageiros com estatura alta (percentil 80, 90, 95%); estatura média (percentil 50, 60, 70%) da amostra e estatura baixa (percentil 5, 10, 20, 30, 40%) da amostra (Tabela 24 e 25). Adotou-se o mesmo procedimento para análise dos dados referentes ao peso.

Em relação à variável estatura em passageiros de sexo feminino, a porcentagem em relação à frequência de realização de cada atividade entre as categorias foram similares. Não foram identificadas diferenças significativas estatisticamente entre os grupos de respondentes. Um fator interessante diz respeito à dificuldade relacionada ao *espaço para*

as pernas, já que 61,54% (amostra total=13) das passageiras da categoria alta atribuíram grau máximo de dificuldade em relação a este fator, contra 35,29% (amostra total=17) das passageiras baixas e 26,09% de estatura média (amostra total=23)

Em relação à segmentação dos dados do gênero masculino também se observou porcentagens similares em todas as questões. O mesmo padrão observado no sexo feminino ocorreu com o masculino em relação ao fator *espaço para as pernas*, uma vez que 58,33% (amostra total=36) dos passageiros da categoria alta atribuíram grau máximo de dificuldade em relação a este fato, contra 50% (amostra total= 74) dos passageiros com estatura média e 32,14% (amostra total= 28) de estatura baixa.

De forma geral, em relação aos dados dos respondentes do sexo feminino e masculino segmentados por estatura, não foram verificadas diferenças significativas estatisticamente em relação à porcentagem de respondentes que realizam as atividades ou o grau de dificuldade.

Em relação à segmentação dos dados por peso dos respondentes do gênero feminino, foram verificadas diferenças na porcentagem de frequência de realização da atividade e no grau de dificuldade nas atividades de embarque e desembarque, colocar e retirar bagagem de mão, ir ao lavatório e repousar e dormir. Respondentes da faixa de maior peso apresentam maior dificuldade do que as outras categorias, nas atividades de:

- Embarque e desembarque: 36,84% em relação aos de peso médio (27,78%) e menor peso (21,05%).
- Colocar e retirar a bagagem de mão do bagageiro: 50% em relação a 44,44% dos respondentes de peso médio e 36,84% de menor peso.
- Ir ao lavatório: Apenas 27,78% dos respondentes de maior peso realizam a atividade, em relação a 54,43% de peso médio e 47,37% de menor peso. Em relação à existência ou não de dificuldades na realização, 66,66% dos respondentes de maior peso disseram ter dificuldades, 59,09% de peso médio e 40% de menor peso. Em relação às dificuldades, a variável que apresenta diferenças entre as categorias é o *espaço do lavatório*. Sendo que 60% dos

respondentes de maior peso responderam grau máximo de dificuldade neste item, contra 33,33% de peso médio e 21,43% de menor peso.

- Repousar e Dormir: Os respondentes de maior peso realizam com menor frequência a atividade (57,89%), em relação a 82,86% de peso médio e 77,78% de menor peso. Em relação às dificuldades, as variáveis que apresentam diferenças entre as categorias são: espaço para as pernas; espaço para movimentação do corpo; e largura da poltrona. Para estas três categorias os respondentes de maior peso apresentam maior grau de dificuldade em relação às respostas das outras categorias.

Em relação à segmentação dos dados por peso dos respondentes do gênero masculino, foram verificadas diferenças na porcentagem de frequência de realização da atividade e no grau de dificuldade nas mesmas atividades do gênero feminino, com exceção de colocar e retirar bagagem de mão do bagageiro. Respondentes com maior peso apresentaram maior dificuldade do que as outras categorias, nas atividades de:

- Embarque e desembarque: 37,21% em relação aos de peso médio (33,71%) e menor peso (26,19%).
- Ir ao lavatório: Apenas 37,21% dos respondentes de maior peso realizam a atividade, em relação a 50% de peso médio e 40,91% de menor peso. Em relação às dificuldades, a variável que apresenta diferenças entre as categorias é o *espaço do lavatório*. Sendo que 20% dos respondentes de maior peso responderam grau máximo de dificuldade neste item, contra 8,33% de menor peso.
- Repousar e Dormir: Os respondentes de maior peso realizam com a mesma frequência das outras categorias. No entanto, apresentam maior grau nas variáveis: espaço para as pernas; espaço para movimentação do corpo; e largura da poltrona.

Em relação aos dados dos respondentes do sexo feminino e masculino segmentados por peso, foram verificadas diferenças significativas em relação à porcentagem de respondentes que realizam algumas atividades, bem como o grau de dificuldade em relação

a algumas variáveis. Tais dados parecem indicar que a variável peso é um fator que interfere na frequência de realização das atividades; e em seus respectivos constrangimentos.

Tabela 24- Segmentação da amostra feminina por estatura e peso.

Dados Feminino - Estatura						
	Percentil 5, 10, 20, 30, 40%		Percentil 50, 60, 70%		Percentil 80,90,95%	
	Freq. de realização	Grau de Dificuldade	Freq. de realização	Grau de Dificuldade	Freq. de realização	Grau de Dificuldade
1- Embarque e Desembarque	NA	25%	NA	26,47%	NA	28,57%
2- Encontrar poltrona	NA	8,33%	NA	11,76%	NA	9,52%
3- Organizar bagagem de mão no bagageiro	NA	41,67%	NA	45,45%	NA	38,10%
4- Interagir	47,83%	28,86%	38,24%	12%	29%	0%
5- Ler, escrever ou trabalhar	81,82%	40%	81%	40%	71%	33,34%
6- Olhar janela	73,91	53,44%	75,76%	25%	86%	31,25%
7- Assistir programação em vídeo	57,14%	54,28%	54,55%	44,45%	33,33%	37,50%
8- Alimentar-se	95,83%	40,91%	91,18%	36,67%	90,48%	27,78%
9- Repousar e dormir	78,26%	77,77%	78,79%	36,67%	64,70%	52,38%
10- Ir ao banheiro	54,17%	64,28%	43,75%	44,45%	30,00%	62,50%
Dados Feminino - Peso						
	Percentil 5, 10, 20, 30, 40%		Percentil 50, 60, 70%		Percentil 80,90,95%	
	Freq. de realização	Grau de Dificuldade	Freq. de realização	Grau de Dificuldade	Freq. de realização	Grau de Dificuldade
1- Embarque e Desembarque	NA	21,05%	NA	27,78%	NA	36,84%
2- Encontrar poltrona	NA	15,79%	NA	5,56%	NA	5,26%
3- Organizar bagagem de mão no bagageiro	NA	36,84%	NA	44,44%	NA	50%
4- Interagir	47,37%	20%	37,14%	62,86%	31,58%	14,29%
5- Ler, escrever ou trabalhar	88,23%	26,32%	79,41%	42,86%	78,95%	35,72%
6- Olhar janela	88,24%	21,43%	83,33%	39,29%	73,68%	36,37%
7- Assistir programação em vídeo	61,11%	58,33%	51,52%	52,63%	36,84	57,14%
8- Alimentar-se	94,74%	35,30%	91,67%	25%	94,74	56,25%
9- Repousar e dormir	77,78%	84,61%	82,86%	71,42%	57,89	57,14%
10- Ir ao banheiro	47,37%	40%	54,43%	59,09%	27,78	66,66%

Fonte: Elaboração da própria autora.

Tabela 25- Segmentação da amostra masculina por estatura e peso.

Dados Masculino - Estatura						
	Percentil 5, 10, 20, 30, 40%		Percentil 50, 60, 70%		Percentil 80,90,95%	
	Freq. de realização	Grau de Dificuldade	Freq. de realização	Grau de Dificuldade	Freq. de realização	Grau de Dificuldade
1- Embarque e Desembarque	NA	26,09%	NA	35,29%	NA	36,17%
2- Encontrar poltrona	NA	2,27%	NA	57,69%	NA	30,61%
3- Organizar bagagem de mão no bagageiro	NA	21,74%	NA	38,82%	NA	30,61%
4- Interagir	44,44%	3,85%	47,06%	21,74%	40,82%	16,67%
5- Ler, escrever ou trabalhar	82,22%	38,47%	90,70%	59,43%	75,51%	26,53%
6- Olhar janela	65,12%	9,68%	81,40%	39,71%	73,47%	41,03%
7- Assistir programação em vídeo	60,87%	48,49%	67,06%	55,55%	47,92%	34,49%
8- Alimentar-se	91,11%	40%	93%	54,32%	87,76%	54,34%
9- Repousar e dormir	76,09%	64,86%	88,87%	82,66%	85,42%	77,27%
10- Ir ao banheiro	37,78%	33,34%	52,33%	53,70%	58,33%	2,78%
Dados Masculino - Peso						
	Percentil 5, 10, 20, 30, 40%		Percentil 50, 60, 70%		Percentil 80,90,95%	
	Freq. de realização	Grau de Dificuldade	Freq. de realização	Grau de Dificuldade	Freq. de realização	Grau de Dificuldade
1- Embarque e Desembarque	NA	26,19%	NA	33,71%	NA	37,21%
2- Encontrar poltrona	NA	2,27%	NA	5,75%	NA	2,38%
3- Organizar bagagem de mão no bagageiro	NA	29,55%	NA	35,23%	NA	27,27%
4- Interagir	43,18%	4,55%	47,73%	15,69%	39,53%	22,73%
5- Ler, escrever ou trabalhar	83,72%	41,67%	86,52%	49,92%	79,55%	43,25%
6- Olhar janela	78,57%	31,43%	75,28%	33,83%	74,42%	31,25%
7- Assistir programação em vídeo	65,91%	34,09%	60,67%	43,55%	54,76%	53,57%
8- Alimentar-se	93,18%	57,50%	89,89%	42,17%	90,70%	57,50%
9- Repousar e dormir	84,09%	81,57%	85,23%	73,33%	81,81%	80%
10- Ir ao banheiro	40,91%	41,67%	50%	40,75%	37,21%	30,46%

Fonte: Elaboração da própria autora.

4.3.4 Constrangimentos pré-voe e durante a viagem: um resumo dos dados do *survey*

Verificou-se que as atividades realizadas com maior frequência pelos passageiros são: alimentar-se (91,10%), repousar e dormir (82,37%), ler, escrever e trabalhar (80,58%), atividade de entretenimento (56,16%) e ir ao lavatório (54,87%). Destas, a atividade que apresenta maiores constrangimentos é: repousar e dormir (74,68%).

A partir da análise dos constrangimentos referentes a cada uma das atividades, constatou-se que as variáveis relacionadas à *poltrona e a aspectos da aeronave*, tais como, layout, dispositivos, espaço da cabine, são as que causam maiores constrangimentos, segundo a avaliação dos passageiros.

Pode-se verificar que alguns destes aspectos referem-se diretamente a aspectos dimensionais da poltrona e outros a recursos existentes na poltrona, como apoio de pés, cabeça e apoio de braços compartilhado e apoio lombar.

Os constrangimentos relacionados ao espaço pessoal pontuados com maior grau de desconforto foram: espaço para movimentação do corpo, e entrada e saída da poltrona, que interfere nas atividades de ir ao banheiro e repousar e dormir.

Em relação à mesa de bordo, o *espaço da bandeja* causa desconforto na realização das atividades de ler, escrever, trabalhar e alimentar-se. Em relação à poltrona verificaram-se os mesmos constrangimentos relatados acima, interferindo na realização das atividades de ler, escrever e trabalhar, entretenimento a bordo, ir ao banheiro, repousar e dormir e alimentar-se. Quanto às dificuldades no uso de equipamentos (sinalizações, IFE,) verificou-se um grau de dificuldade baixo, sendo as principais dificuldades relacionadas à luz de leitura (foco, direcionamento, intensidade, iluminação individual do outro passageiro).

Em relação ao corredor, os principais constrangimentos citados foram à largura, causando dificuldades nas atividades de embarque/desembarque, organizar/retirar bagagem de mão, e ir ao lavatório, e o fato de encontrar outras pessoas no corredor, causando dificuldades nas atividades de embarque/desembarque e ir ao banheiro. Tais variáveis foram pontuadas com grau de dificuldade médio.

A partir das análises acima, verificou-se que na maioria das vezes os constrangimentos interferiam na realização de mais de uma atividade, dado que corroboram estudos anteriores (DUMUR; BARNARD; BOY, 2004; VINK; 2011).

Em relação às variáveis ambientais, o ruído causa um grau de dificuldade médio (Med: 4) ao realizar as atividades de entretenimento a bordo e repousar/dormir, e um grau de dificuldade baixo (Med: 1) nas atividades de ler, escrever, e trabalhar. A temperatura é citada como fator de dificuldade baixa (Med: 3) na atividade de repousar/dormir. A iluminação individual e da cabine apresentam grau de dificuldade média (Med: 3) nas atividades de ler, escrever e trabalhar, e grau de dificuldade médio (Med: 4), iluminação do passageiro atrapalha, na atividade de repousar e dormir.

Verificou-se a partir da revisão bibliográfica a importância destes fatores para o conforto do passageiro, no entanto, neste estudo verificou-se que os passageiros atribuem um grau de desconforto médio e baixo para estas variáveis, quando comparadas com outras variáveis como, por exemplo, espaços (da poltrona e da cabine).

Em relação a variáveis relacionadas à operação, a falta de acesso a internet (Med: 9) e ao celular (Med: 6) aparecem como variáveis que causam dificuldades para realizar as atividades de ler, escrever e trabalhar. Outra variável citada como causadora de desconforto é a demora/espera nas atividades de embarque/desembarque e colocar/retirar bagagem de mão com grau de dificuldade média (Med: 5).

4.4 Observações Sistemáticas

4.4.1 Caracterização da Amostra

Serão apresentados neste estudo os dados referentes à análise de um destes passageiros, o P1. A análise deste passageiro tem um total de 01:04:44 e refere-se a fase de cruzeiro de um voo real, com duração de 1h30m entre as cidade de Marabá e Brasília, em uma aeronave *Airbus 320*.

4.4.2 Análise dos dados a partir das filmagens e da restituição dos dados

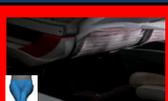
Os dados coletados a partir das observações sistemáticas foram analisados seguindo o modelo definido no estudo piloto.

No Gráfico 3 são apresentadas as atividades realizadas pelo passageiro durante o voo, bem como o tempo em que este permaneceu realizando cada atividade e as posturas adotadas. Por exemplo, por meio do gráfico verificou-se que o passageiro permaneceu por maior tempo (00:51:44) realizando a atividade de utilizar dispositivos eletrônicos, neste caso, o *laptop* pessoal. O passageiro adotou, ao realizar esta atividade, 20 posturas diferentes. As 5 principais posturas estão representadas na Figura 22, segmentadas por posição de cada parte do corpo (cabeça, tronco, braços e pernas).

Gráfico 3-Curso de ação de P1 na fase de cruzeiro.

CURSO DA AÇÃO AO LONGO DO CRUZEIRO		Tempo
Repousar e dormir		00:05:51
Acomodar-se		00:00:14
Utilizar dispositivos eletrônicos		00:51:44
Observar o ambiente		00:00:37
Interagir com outro(s) passageiro(s)		00:02:37
Alimentar-se		00:03:36
Armazenar objeto no bolsão da poltrona		00:00:05
<i>Análise ao longo do cruzeiro</i>		01:04:44

Figura 22- Principais Posturas Adotadas.

Postura		Duração	Atividades em que adotou a postura
 C9 T1 B16 P6		00:12:48	Observar o ambiente Utilizar dispositivos eletrônicos
 C9 T1 B17 P6		00:08:10	Interagir com outro(s) passageiro(s) Observar o ambiente Utilizar dispositivos eletrônicos
 C1 T1 B22 P5		00:05:46	Repousar e dormir
 C9 T1 B22 P1		00:04:53	Alimentar-se Utilizar dispositivos eletrônicos
 C9 T1 B22 P6		00:04:25	Utilizar dispositivos eletrônicos
Tempo total nas principais posturas adotadas			00:44:38 (01:04:44)

A partir da restituição e validação dos dados com o passageiro levantou-se os principais constrangimentos, facilidades e estratégias ao realizar cada atividade (Quadro 16). Verificou-se que ao realizar a atividade de utilizar dispositivos eletrônicos o passageiro utilizou a mesa de bordo como apoio, pois segundo ele, a mesa de apoio com regulagem frente-trás, como a da aeronave em que ele viajava, facilita a visualização (ângulo de visão) e o uso (digitação). Uma das principais dificuldades relatadas diz respeito à impossibilidade de utilizar o *mouse*. Para ele, esta dificuldade faz com que ele altere a posição dos membros superiores mais vezes, buscando melhores posições para a utilização do dispositivo.

Outro constrangimento citado pelo passageiro diz respeito à falta de espaço. Na filmagem verificou-se que o passageiro realizou mais de uma atividade ao mesmo tempo, como alimentar-se e utilizar o dispositivo pessoal. O entrevistado relatou que a mesa de bordo não tinha espaço suficiente para a realização de ambas as atividades, o que fez com

que este colocasse o laptop na poltrona ao lado, que estava vazia. Também foi citado que as tomadas e o acesso a internet possibilitariam maior conforto.

Em relação à atividade de repousar e dormir verificou-se poucas alterações posturais. Segundo o passageiro, ele não tem dificuldades em relação ao espaço para as pernas, o que pode ser justificado pela baixa estatura do mesmo, 1,68m, se enquadrando na classificação de Panero e Zelnick (2006) no percentil 5% M. A principal dificuldade citada foi em relação à largura da poltrona. O passageiro também citou que o apoio de pernas e de cabeça/pescoço com regulagem seriam itens importantes para aumentar o conforto.

Quadro 16- Dados obtidos a partir da restituição.

	DIFICULDADES	FACILIDADES	ESTRATÉGIAS
Embarque e Desembarque	<ul style="list-style-type: none"> • Demora. 		
Colocar e retirar bagagem de mão do bin	<ul style="list-style-type: none"> • Não teve dificuldades no acesso ao bagageiro • Falta de espaço. 		<ul style="list-style-type: none"> • Levar mochila no colo.
Usar laptop	<p>O passageiro relatou que costuma viajar a negócios e leva o laptop para trabalhar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fato de não poder utilizar o mouse. • Espaço restrito, uma vez que não é possível alimentar-se e ao mesmo tempo utilizar o laptop. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulagem frente-trás para deixar o laptop mais próximo, o que facilita a visualização. • Tomadas na aeronave para recarga de bateria de laptop. 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação constante dos braços na utilização do laptop para encontrar “melhor posição” • Colocar o laptop na poltrona ao lado (que está vazia) para fazer a alimentação.
Repousar e dormir	<ul style="list-style-type: none"> • Largura do assento • Espaço restrito 	<ul style="list-style-type: none"> • Não tem problemas em relação ao espaço para as pernas. • Apoio para pernas/pés com regulagem (não havia na aeronave) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações posturais para buscar “melhor posição”.
Alimentar-se	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentar-se e trabalhar ao mesmo tempo. • Derrubar alimentos e bebidas no laptop. 		<ul style="list-style-type: none"> • Alteração Postural para alimentar-se • Parar de usar laptop e colocar na poltrona ao lado.
Interagir com outros passageiros	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de espaço 		<ul style="list-style-type: none"> • Busca “melhor posição” para conversar.
<i>* Em relação às condições ambientais: não apresentou nenhum desconforto neste voo.</i>			

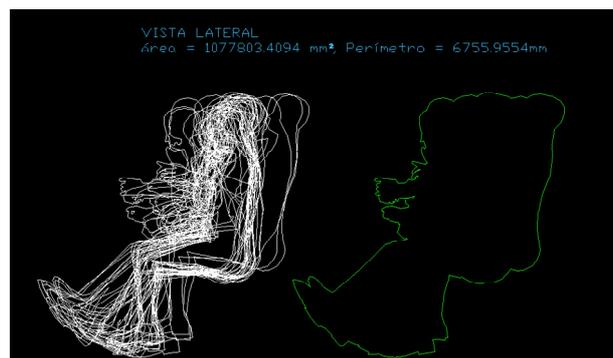
Fonte: Produção da própria autora.

4.4.3 Elaboração de Envelopes de Postura

A partir das informações obtidas no curso de ação foram elaborados envelopes de posturas, com interpolação de todas as posturas adotadas pelo passageiro, que possibilitam visualizar a área ocupada pelo mesmo ao realizar todas as atividades. Tais envelopes podem ser utilizados no processo de projeto para análise do espaço disponibilizado na

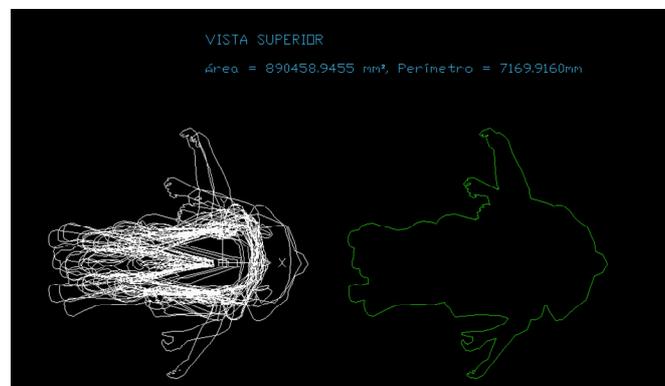
cabine, e da ação dos passageiros, de forma a identificar se este possibilita ou não a ação, e o grau de constrangimento a que o sujeito estará submetido, bem como o impacto das alterações na cabine para o desconforto do passageiro.

Figura 23- Envelope de postura – Passageiro (Vista Lateral).



Fonte: Elaborado pelo Grupo Ergo&Ação (2011).

Figura 24- Envelope de postura – Passageiro (Vista Superior).



Fonte: Elaborado Grupo Ergo&Ação (2011).

4.5 Entrevistas

4.5.1 Análise dos dados dos passageiros entrevistados em relação as atividades e constrangimentos

As principais dificuldades citadas em relação à atividade de entrada e saída da aeronave foram: demora para a entrada/saída da aeronave (23%), largura do corredor (15,4%) e, tumulto no corredor (15,4%).

Quadro 17- Atividade de embarque e desembarque.

Atividades	Principais Constrangimentos	Discurso dos Passageiros
Embarque e Desembarque	Demora na entrada/saída da aeronave (23%) Largura do corredor (15,4%) Tumulto no corredor (15,4%).	<i>“Está relacionado com a demora, muito lento...a gente lá na fila e calor, porque vai todo mundo e aumenta o calor...”</i> <i>“Acho estreito (o corredor)”</i> <i>“Eu acho um pouco estreito o corredor”</i>

Fonte: Produção da própria autora.

Em relação às atividades de acomodação/deslocamento constatou-se que na atividade de encontrar a sua poltrona, 38,5% dos entrevistados relataram dificuldades em relação à localização e tamanho da sinalização. As principais dificuldades para deslocamento na aeronave foram a falta de apoio (7,7%), a iluminação geral da cabine (7,7%), o espaço restrito (7,7%) e, o fato de incomodar os passageiros para sair da poltrona (7,7%). Todas estas dificuldades também foram apontadas no *survey*.

Quadro 18- Atividade de acomodação e deslocamento.

Atividades	Principais Constrangimentos	Discurso dos Passageiros
Acomodação	Localização e tamanho da sinalização (38,5%)	<i>“Às vezes colocam mais assento e a sinalização fica fora. O que pode confundir”</i> <i>“Eu vejo muita dificuldade. A letra é pequena, não muito visíveis”</i> <i>“Eu acho que os números são pequenos e confusos”</i> <i>“Nesse aqui (referindo-se ao voo) eu</i>

		<i>tive que perguntar, não entendi exatamente, porque normalmente vem o desenho da janela...(aeronave E-190)”</i>
Deslocamento	Falta de apoio (7,7%), Iluminação geral da cabine (7,7%), Espaço restrito (7,7%) Incomodar os passageiros para sair da poltrona (7,7%).	<i>“Sim, tem problema em relação a iluminação, agora melhorou, vou tateando. Falta de apoio, vou bater em uma pessoa, né?” “Eu tenho mais mobilidade (no assento do corredor), queira ou não tem uma sensação de mais espaço porque tem do lado aqui, não tem lateral. E já teve casos de eu viajar com alguém um pouquinho maior ao lado, então você consegue debruçar para o outro lado”</i>

Fonte: Produção da própria autora.

Em relação às atividades realizadas na poltrona, os passageiros relataram maiores dificuldades nas atividades de repousar e dormir e alimentar-se, dados semelhantes aos obtidos no *survey*.

As principais dificuldades citadas na atividade de repousar e dormir foram o grau de inclinação do encosto da poltrona (38,5%), espaço da poltrona (30,8%), falta de apoio de pernas (30,8%) e, falta de apoio de braços compartilhados (30,8%). Verificou-se também que para 23% dos passageiros a falta de apoio para pescoço/cabeça pode ser atenuada com o uso de travesseiros. Para 23% dos passageiros o aumento do espaço é essencial para diminuição do desconforto.

Na atividade de alimentar-se a principal dificuldade citada foi o espaço restrito (15,4%). O porta-copos e a mesa com regulagem foram citados por 23% dos passageiros como itens que podem auxiliar na realização da atividade.

Quadro 19- Atividade de repousar e dormir e alimentar-se.

Atividades	Principais Constrangimentos	Discurso dos Passageiros
Repousar e Dormir	Grau de inclinação do encosto da poltrona (38,5%) Espaço da poltrona (30,8%) Falta de apoio de pernas (30,8%) Falta de apoio de braços compartilhados (30,8%).	<i>“Primeiro aumentar um pouco o espaço da poltrona. Se o da frente abaixa fica horrível...” “Grau de inclinação deveria ser maior, mas sem incomodar o outro. Me incomoda quando abaixam” “Duas pessoas não conseguem</i>

		<p><i>apoiar o braço no mesmo apoio. E levantar o apoio muitas vezes você, como o espaço é pequeno, acaba batendo-chocando”</i></p> <p><i>”Acho que o apoio de pernas seria bom para circular, mudar de posição. Em muitas horas de voo a gente fica sem circular”</i></p> <p><i>“A poltrona inclina muito pouco. O pior é o espaço. Tirando o espaço da saída de emergência, o espaço é muito pequeno”</i></p> <p><i>“Acho que o apoio de braços não é confortável”</i></p>
Alimentar-se	<p>Espaço restrito (15,4%).</p> <p>Porta-copos (23%)</p> <p>Mesa sem regulagem (23%)</p>	<p><i>“É difícil, no caso aqui ela recostou a cadeira, aí ela diminuiu mais meu espaço, às vezes dá até aquele jeitinho, até pra não molhar o líquido que é servido...”</i></p> <p><i>“Eu prefiro quando o porta-copos tem encaixe mesmo, ele fica firme para caso dê alguma turbulência eu não tome um banho”</i></p> <p><i>”Acho que tem que ter porta-copos e puxador”</i></p>

Fonte: Produção da própria autora.

As dificuldades para realização da atividade de ir ao lavatório estão relacionadas com o deslocamento (23%) e, com o espaço do mesmo (69,2%). Em relação ao lavatório foram citadas dificuldades em relação à localização dos controles (23%), ao mecanismo de abertura da porta (23%) e, a iluminação (15,4%).

Quadro 20- Atividade de ir ao lavatório.

Atividades	Principais Constrangimentos	Discurso dos Passageiros
Ir ao lavatório.	<p>Deslocamento (23%)</p> <p>Espaço do banheiro (69,2%).</p> <p>Localização dos controles (23%)</p> <p>Mecanismo de abertura da porta (23%)</p> <p>Iluminação (15,4%).</p>	<p><i>“Evito. Porque quando vou passar esbarro nas pessoas. É complicado”</i></p> <p><i>“Aí tem que levantar e se eu quiser ir no banheiro aí tem que pedir para as outras pessoas ficarem de lado, aí fica complicado”</i></p> <p><i>“Uso, mas acho muito pequeno, pra movimentar, poderia ser um pouquinho maior”</i></p> <p><i>“O toailete precisa melhorar bastante. Pia, torneira, papel, tem controles que vejo que muitas pessoas têm dificuldades”</i></p>

		<p><i>“Acho ruim de abrir (porta), a maçaneta, pessoas de idade precisam de ajuda, não conseguem abrir sozinhas. Na porta tem aviso demais em algo pequeno”.</i></p> <p><i>“A abertura de porta, fico meia confusa”</i></p> <p><i>“Acho escuro”</i></p>
--	--	---

Fonte: Produção da própria autora.

Quanto aos fatores ambientais, a principal dificuldade foi em relação à temperatura (69,2%). As dificuldades em relação à iluminação geral e individual apareceram, na maioria das vezes, atreladas à realização de alguma atividade, enquanto a temperatura foi citada como fator de desconforto, independente da atividade realizada.

4.5.2 Considerações em relação às entrevistas

A partir da análise dos dados pode-se verificar que os constrangimentos citados pelos passageiros nos questionários, nas entrevistas e nas restituições se assemelham, sendo a entrevista e a restituição formas de aprofundar as descrições.

Além disso, por meio dos resultados verificou-se que a percepção de conforto dos passageiros de aeronaves é multideterminada por diferentes variáveis, relacionadas à poltrona, à aeronave, à operação e aos fatores individuais. No entanto, às variáveis relacionadas à poltrona causam maior grau de desconforto quanto comparadas com as demais.

Diante do exposto é factível que o método proposto possibilita a análise do espaço ocupado por passageiros com diferentes perfis antropométricos durante o uso, além de avaliar medidas dimensionais que mensuram esses fatores. Esses dados, atrelados às simulações das diferentes medidas dimensionais da cabine, embasarão a discussão sobre o dimensionamento de cabines de aeronaves durante projetos de cabines.

No Capítulo 5 estas análises são aprofundadas, de forma a verificar os impactos para a teoria e aplicação prática na indústria aeronáutica.

5. DISCUSSÃO

5.1 Parâmetros relacionados ao conforto e desconforto em cabines de aeronaves

Um dos objetivos específicos do estudo foi a definição de parâmetros relacionados ao conforto e desconforto presentes em uma cabine de aeronave, bem como as relações entre as categorias e suas variáveis relacionadas ao conforto/desconforto. A partir da análise dos dados foram identificadas as principais categorias que interferem no conforto e desconforto percebido por passageiros em viagens aéreas e, suas respectivas variáveis, o que resultou na identificação de parâmetros iniciais relacionados ao conforto e desconforto em cabines de aeronaves.

Em relação à experiência pré-viagem, as variáveis de maior desconforto citadas pelos passageiros foram os atrasos e cancelamentos, a perda de bagagem e o *overbooking* (Quadro 21). É importante ressaltar que as demais variáveis foram pontuadas com grau médio e alto de desconforto, o que aponta a importância destas para a percepção de conforto e desconforto do passageiro.

A partir da análise das verbalizações dos passageiros nas entrevistas e de suas respostas ao questionário pode-se verificar que tais fatores parecem ser causadores de desconforto. Os passageiros esperam que não ocorram atrasos e cancelamentos, que sua bagagem chegue ao destino e, que não ocorra *overboooking*. Quando ocorre algum problema em relação a estas variáveis, o desconforto é percebido. No entanto, o fato de não ocorrer nenhum imprevisto em relação a estas variáveis não causa o conforto, conforme definição do conceito adotada no estudo.

Quadro 21- Principais variáveis causadoras de desconforto na pré-viagem.

CATEGORIAS	Variáveis citadas com maior nível de desconforto
Pré-Viagem	Atrasos e cancelamentos
	Perda de bagagem
	<i>Overbooking</i>

Fonte: Produção da própria autora

Em relação à experiência durante o voo em cabine de aeronaves, a partir dos dados coletados, foram propostas as seguintes categorias:

- Espaço Pessoal (*Living Space*);
- Poltrona;
- Equipamentos;
- Corredor;
- Lavatório;
- Mesa de bordo;
- Sinalizações;
- Bagageiro

Para cada uma destas categorias foram identificadas as variáveis, citadas pelos passageiros como causadoras de maiores níveis de desconforto, bem como identificadas as atividades em que cada um delas interferia. O Quadro 22 apresenta as relações encontradas entre as atividades e as categorias.

Quadro 22- Relação entre as atividades e as categorias.

ATIVIDADES	LIVING SPACE	POLTRONA	EQUIPAMENTOS	CORREDOR	LAVATÓRIO	MESA DE BORDO	SINALIZAÇÕES	BAGAGEIRO
REPOUSAR E DORMIR								
ENTRETENIMENTO A BORDO								
IR AO TOILETE								
LER, ESCREVER E TRABALHAR								
ALIMENTAR-SE								
EMBARQUE E DESEMBARQUE								
COLOCAR E RETIRAR BAGAGEM DE MÃO DO BAGEIRO								
OLHAR PELA JANELA								
INTERAGIR COM OUTRO(S) PASSAGEIRO(S)								
OBSERVAR O AMBIENTE								

Fonte: Produção da própria autora.

Verificou-se que a atividade de “*repousar e dormir*” é a que causa maiores constrangimentos, e que esta tem relação com o espaço pessoal, a poltrona, os equipamentos, e o corredor. Constatou-se que a poltrona também interfere nas atividades de entretenimento a bordo, ir ao lavatório, ler, escrever e trabalhar, alimentar-se, interagir com outros passageiros e, observar o ambiente. Das categorias levantadas a poltrona é a que interfere em um maior número de atividades.

O espaço pessoal interfere nas atividades de repousar e dormir, ler, escrever, trabalhar, e alimentar-se. Os principais constrangimentos citados dizem respeito ao espaço para as pernas e para movimentação do corpo, incluindo membros superiores e inferiores. Os dados apontaram que a falta de espaço lateral parece afetar ainda mais a realização de tais atividades.

O Quadro 23 apresenta de forma detalhada as variáveis citadas com maior nível de desconforto, e um resumo das descrições dos passageiros em relação a cada uma delas.

Quadro 23- Variáveis citadas com maior nível de desconforto.

CATEGORIAS	Variáveis	Descrição
Poltrona	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pouca inclinação do encosto da poltrona (Med:10) ▪ Largura da Poltrona (Med:9) ▪ Espaço da Poltrona ▪ Passageiro da frente inclina a poltrona restringindo o espaço (Med:8) ▪ Apoio de Braços Compartilhados (Med:9) 	<p>“<i>Grau de inclinação deveria ser maior, mas sem incomodar o outro</i>”</p> <p>“<i>A inclinação é pequena</i>”.</p> <p>“<i>As poltronas são desconfortáveis</i>”</p> <p>“<i>A poltrona inclina muito pouco</i>”;</p> <p>“<i>A poltrona também não chega reclinar o suficiente para eu conseguir relaxar</i>”</p> <p>“<i>Tenho dificuldade em relação a largura do assento</i>”</p> <p>“<i>Pior é o espaço</i>”</p> <p>“<i>O espaço é muito pequeno</i>”</p> <p>“<i>Não dá pelo incomodo da poltrona, o incomodar o outro, porque na hora que eu to aqui, que eu faço isso (inclina a poltrona) os caras podem não ligar, mas eu ligo, tiro o espaço do outro</i>”</p> <p>“<i>Na hora que o cara da frente reclinar ele tira meu espaço</i>”</p> <p>“<i>Me incomoda quando abaixam</i>”</p> <p>“<i>Se tem outra pessoa inclinada na frente aí atrapalha</i>”;</p> <p>“<i>Bom, infelizmente o assento é feito para pessoas de estatura média, eu como to fora disso, me incomoda bastante</i>”</p> <p>“<i>Acho que o apoio de braços não é confortável</i>”;</p> <p>“<i>Duas pessoas não conseguem apoiar o braço no mesmo apoio</i>”;</p> <p>“<i>Apoio de braços poderia ser individualizado, eu uso</i>”</p>
Espaço Pessoal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espaço para pernas 	<p>“<i>O pior é o espaço</i>”</p>

(Living Space)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espaço para movimentação do corpo (Med:9) ▪ Entrada e saída dos passageiros da fileira (Med:5) ▪ Pedir ao passageiro para sair-entrar na poltrona (Med:7) 	<p>“Tirando o espaço da saída de emergência, o espaço é muito pequeno”</p> <p>“Aumentar o espaço”</p> <p>“O espaço é apertado”</p> <p>“Aí tem que levantar e se eu quiser ir no banheiro aí tem que pedir para as outras pessoas ficarem de lado”</p>
Mesa de Bordo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espaço da bandeja (Med:5) 	<p>“Quanto maior melhor (mesa de bordo)”;</p> <p>“Mesa é apertada, não consegui me alimentar e ler ao mesmo tempo”;</p> <p>“Não é possível me alimentar e usar o laptop ao mesmo tempo (colocou laptop na poltrona vazia ao lado)”;</p>
Equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quando a tela não é individualizada é difícil enxergar (Med:7) ▪ Intensidade da iluminação individual (Med:3) 	<p>“Se tiver a noite ou quando reduzem as luzes da cabine acho que a luz individual diretamente não é tão boa para leitura, Eu acho ela bem fraca (iluminação individual)”;</p> <p>“É melhorar a intensidade...porque é muito fraco”</p>
Lavatório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espaço do banheiro (Med:6) 	<p>“Espaço é reduzido”;</p> <p>“Costumo evitar porque é muito pequeno demais”;</p> <p>“Por causa do espaço, o mecanismo todo é meio desconfortável”;</p> <p>“O banheiro eu acho muito pequeno e lá não tem muito, não tem como é muito pequenininho, então eu prefiro nem levantar... pequeno, pra movimentar, poderia ser um pouquinho maior”;</p> <p>“ E o banheiro é muito apertado”</p>
Corredor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circulação de comissários e passageiros 	<p>“Corredor não tem condições, porque uma pessoa magra, pequena, o carrinho não bate, eu sento no corredor não consigo cochilar nenhum minuto, a comissária bate em mim, o carrinho bate em mim”</p>
Variáveis Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura (Med:3) ▪ Qualidade do ar (umidade, ventilação, controle da saída de ar individual) ▪ Ruído da aeronave (Med:4) ▪ Vibração (Med:4) 	<p>“Temperatura eu acho que eles nunca acertam, principalmente quando quero dormir”</p> <p>“Por exemplo, hoje eu estou achando que está quente e tem dia que está uma geladeira, varia muito, não tem aquela coisa assim: ah, vamos sempre viajar a 21 graus...”</p> <p>“Acho que o ar condicionado poderia ser mais forte em alguns momentos do voo a gente sente calor”</p> <p>“O ar condicionado tem que melhorar, deixa a boca seca”.</p> <p>“ É a umidade que deveria melhorar”</p> <p>“ E às vezes, não sei, fico com o nariz ardendo e fico com a impressão que é falta de umidade”</p> <p>“Meu ouvido fica tapado”</p> <p>“Ruído assim (turbina e motores), às vezes incomoda um pouco (dormir)”</p> <p>“A vibração dificulta a leitura”</p>
Variáveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conversa de outros passageiros (Med:4) 	<p>“Sinto mal quando leio”</p>

Individuais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dores no corpo (Med:5) ▪ Mal estar (por exemplo: enjoos e tonturas) (Med:4) 	
Variáveis da Operação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpeza e reabastecimento dos lavatórios (Med:4) 	

Fonte: Produção da própria autora.

Verificou-se que as variáveis ambientais interferem na realização das atividades, mas quando comparadas com as demais variáveis, elas foram citadas com um nível médio e baixo de desconforto. As variáveis individuais e de operação também seguiram tal padrão de respostas.

A poltrona, os equipamentos, a mesa de bordo, e o lavatório foram as categorias citadas pelos passageiros com maior número de variáveis com alto grau de desconforto. A questão do espaço é citada como um fator de desconforto para os passageiros. O espaço para movimentação do corpo, para as pernas e o próprio espaço da poltrona são os fatores mais críticos na visão dos passageiros, e que interferem nas atividades citadas anteriormente. A importância do espaço na experiência de conforto e desconforto é encontrada em outros estudos (Richards e Jacobson, 1977; Vink e Brauer, 2011), sendo o espaço para as pernas o fator mais importante citado pelos passageiros.

Os estudos também apontam que este fator resulta em maior desconforto para passageiros com maiores estaturas. No presente estudo, verificou-se que esta variável não apresenta diferenças significativas no grau de desconforto, quando comparada à experiência de passageiros de diferentes categorias (percentil 5, 50 e 95%), uma vez que todos se queixam desta variável.

No entanto, o espaço, principalmente para movimentação do corpo, é um fator crítico para usuários com maior peso, e acaba por influenciar não apenas a estes, mas também aos passageiros que ocupam as poltronas próximas. Parece que o espaço lateral é uma variável que deve ser levada em consideração de forma mais acentuada nos projetos.

As descrições feitas pelos passageiros em relação a cada variável foram importantes, na medida em que forneceram informações sobre elementos que podem ser

modificados nos projetos, e os detalhes em relação a cada variável que causam desconforto.

Também foram identificadas algumas variáveis que parecem desencadear o conforto nos passageiros. Elas foram citadas pelos passageiros como importantes para melhorar a satisfação durante as viagens, e por conta disso, foram classificadas como variáveis que podem levar ao conforto (Quadro 24).

Verificou-se em relação à poltrona que os apoios de cabeça/pescoço e pernas/pés com regulagem seriam utilizados pelos passageiros, segundo eles, para aumentar o conforto durante a viagem. Além disso, o material da poltrona e o estofamento também teriam tal função.

Quadro 24- Variáveis que desencadeiam o conforto durante viagens aéreas.

CATEGORIAS	Variáveis	Descrição
Poltrona	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoio de cabeça e pescoço com regulagem ▪ Apoio de pernas e pés com regulagem ▪ Apoio de braço individualizado ▪ Apoio Lombar ▪ Material da poltrona 	<p><i>“Eu utilizaria se tivesse apoio de cabeça se tivesse, acho que me ajudaria a dormir”</i></p> <p><i>“Se o apoio fosse só meu...Geralmente eu pego o apoio, mas quando vejo que o outro do corredor também pegou o apoio, deixo o meu para o do meio. É complicado, especialmente na do meio, aqui pega para lá, no corredor também, agora a do meio...”</i></p> <p><i>“É o que eu te falei, acho que o próprio material da poltrona poderia ser mais confortável, de repente mais acolchoado”</i></p>
Espaço Pessoal (Living Space)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Locais para armazenar pertences pessoais 	<p><i>“É importante, por exemplo, eu tava com o celular aqui entre as pernas, e caiu. Então seria interessante ter uma poltrona maior, espaço para guardar”</i></p> <p><i>“Podia ter não sei onde um porta objetos, seria bom para o conforto”</i></p>
Mesa de Bordo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulagem frente-trás e de altura ▪ Porta-copos com acoplagem ▪ Local para armazenar lixo 	<p><i>“Eu prefiro quando o porta-copos tem encaixe mesmo, ele fica firme para caso dê alguma turbulência eu não tome um banho”</i></p> <p><i>“Acho interessante em caso de turbulência prender o copo”;</i></p> <p><i>“O suporte para copos poderia ser melhorado, muito raso, assemelhando-se mais à um local marcado para você colocar o copo”;</i></p> <p><i>“O porta copo poderia ser mais profundo ou mesmo vazado, de modo que realmente segurasse o copo”;</i></p> <p><i>“Acho que é melhor com regulagem, mas quando não tem não atrapalha”</i></p>
Equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Audio-Video on Demand ▪ Conexão USB 	<p><i>“Assisto, acho bem legal, porque prende a atenção, passa mais rápido a viagem”</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Opções de vídeo ▪ Tomada de potência ▪ Enviar e receber e-mail ▪ Acesso a internet ▪ Conectividade Wi-fi 	<p><i>“Se tivesse tomada seria maravilhoso. Às vezes não uso porque acaba rápido”</i></p> <p><i>“Seria muito bom internet”</i></p> <p><i>“É, se tivesse internet seria ótimo. Sempre uso para trabalhar”</i></p> <p><i>“Poderia liberar o uso de internet e celular. Seria interessante”</i></p>
Variáveis Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilidade de regulagem da saída de ar ▪ Possibilidade de regulagem da iluminação individual, foco e direcionamento 	<p><i>“É, melhorar a intensidade...porque ajudaria”</i></p> <p><i>“Em relação à iluminação, gostaria que o foco não fosse fixo, assim poderia colocar encima do corpo, tive que alternar posição para ficar onde estava a iluminação”</i></p> <p><i>“Devido ao posicionamento da luz às vezes acaba incomodando o passageiro ao lado que não está fazendo uso da luz”</i></p>
Variáveis da Operação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atendimento da tripulação ▪ Distribuição de Revistas e jornais ▪ Distribuição de travesseiros e cobertores 	<p><i>“Então, acho que o atendimento do comissário interfere, depende de como eles nos tratam”</i></p> <p><i>“Poderia ter um travesseirinho, ajudaria”</i></p> <p><i>“Acho que fico mais confortável quando a companhia aérea oferece travesseirinhos descartável. Acho que ajuda”</i></p> <p><i>“travesseirinho, cobertor eu acho importante...”</i></p> <p><i>“Sempre leio a revista da companhia, mas costumo trazer um livro próprio”</i></p> <p><i>“Gosto de ler as revistas a bordo. Se não tem, peço”</i></p>

Fonte: Produção da própria autora.

Em relação aos equipamentos, os passageiros citaram alguns sistemas da própria aeronave e suas facilidades, como o Sistema de Controle na tela individualizado (*Audio-Video on Demand*). Segundo alguns passageiros, o entretenimento *“prende a atenção, passa mais rápido a viagem”*. Também foram citados como elementos que poderiam melhorar o grau de conforto, as tomadas de potência, que possibilitariam a utilização de dispositivos eletrônicos para lazer e trabalho e, a conectividade *Wi-Fi*, para acesso a internet.

Em relação às variáveis de operação, o serviço oferecido pela tripulação parece influenciar na experiência de conforto, conforme verificado na revisão da literatura.

A análise dos dados corrobora estudo anterior realizado por Dumur, Barnard e Boy (2001) que aponta a necessidade de identificar as relações entre as variáveis, tendo em vista as necessidades conflitantes que existem entre elas, de forma a entender de forma global o conforto e desconforto. A partir da análise da ação dos passageiros foi possível identificar tais relações, de forma a gerar conhecimentos para serem agregados ao processo de projeto.

5.2 Proposta de modelo de conforto e de desconforto

O objetivo geral do estudo foi desenvolver um modelo para análise do conforto e do desconforto que integrasse as variáveis determinantes do conforto e do desconforto na ação do usuário em cabines de aeronaves. A partir da análise da literatura foi elaborado um modelo de conforto e desconforto, adaptado do modelo proposto por Kano (1984), modelo este que influenciou na definição da abordagem metodológica a ser adotada no estudo.

O modelo de conforto e desconforto para cabines de aeronaves (Figura 25) parte da premissa de que o conforto e desconforto devem ser considerados como duas categorias separadas da experiência, que possuem diferentes determinantes (ZHANG et al., 1996). Tal premissa foi identificada a partir da pesquisa realizada sobre os modelos de conforto existente na literatura. Outra premissa adotada para a elaboração do modelo diz respeito à hipótese de que a atividade, mais especificamente a possibilidade/impossibilidade de agir, constitui-se em um elemento intermediador entre conforto e desconforto, sendo capaz de interferir nesta relação.

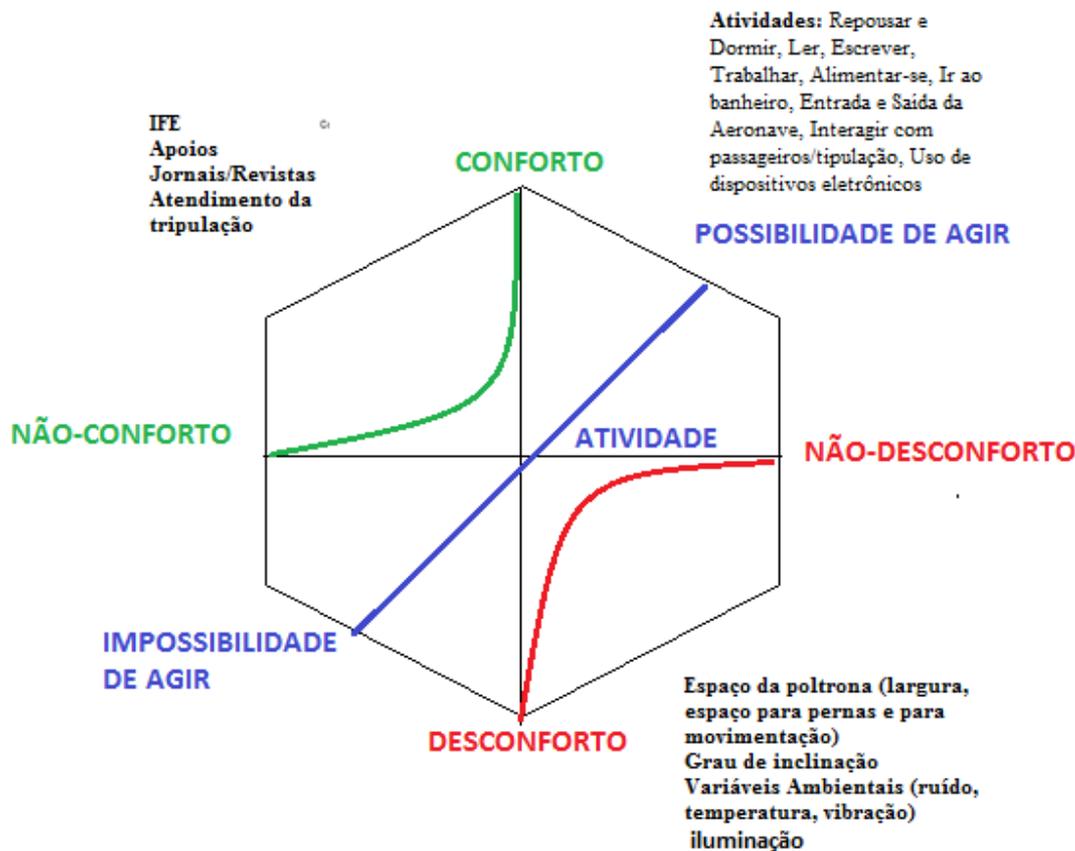
No modelo tem-se a dimensão que caracteriza o desconforto, representado na figura pela curva vermelha, e o conforto, representado pela curva verde. A ação, representada na figura pela reta azul faz a intermediação entre o conforto e desconforto.

Assim, no quadrante direito inferior estarão localizadas as variáveis relacionadas com o desconforto; no quadrante esquerdo superior as variáveis ou atributos relacionados com o conforto; e, na intermediária (de inclinação variável) a possibilidade de agir vivenciada pelo passageiro e representada pelas atividades realizadas a bordo.

A partir dos dados coletados neste estudo, as variáveis foram organizadas em:

- ✓ Variáveis “obrigatórias” que devem estar presentes, caso contrário causam desconforto, mas não elevam o grau de conforto (quadrante direito inferior);
- ✓ Variáveis “encantadoras”, que não geram desconforto se não estiverem presentes, mas podem gerar conforto se estiverem presentes (quadrante esquerdo superior).

Figura 25- Modelo para avaliação de conforto e desconforto adaptado de Kano (1984).



Fonte: Produção da própria autora.

Tal classificação foi feita a partir dos dados coletados nos questionários, nas entrevistas e, nas observações sistemáticas. As atividades identificadas como aquelas realizadas por passageiros com maior frequência em cabines de aeronaves foram: repousar e dormir, ler, escrever, trabalhar, alimentar-se, ir ao lavatório, entrada e saída da poltrona, interagir com outro(s) passageiro(s) e/ou tripulação, e utilizar dispositivos eletrônicos.

Foram encontradas como “variáveis obrigatórias” o espaço da poltrona (largura, espaço para as pernas e para movimentação), grau de inclinação da poltrona, e variáveis ambientais (ruído, temperatura, vibração, iluminação). Verificou-se no relato dos

passageiros que variações nestes itens podem levar ao aumento ou diminuição do grau de desconforto percebido por eles.

Foram identificadas pelos passageiros como “variáveis encantadoras” o sistema de entretenimento a bordo, os apoios, principalmente da poltrona, jornais e revistas e, o atendimento da tripulação.

5.3 Proposta de método para análise de conforto e desconforto

O terceiro objetivo específico proposto no estudo foi a elaboração de um método com técnicas, procedimentos, e instrumentos para análise do conforto e do desconforto em cabines de aeronaves. Verificou-se no estudo como a análise da atividade de passageiros em situação real de uso poderia ser aplicada em projeto de produto na indústria aeronáutica.

A metodologia proposta no estudo baseou-se na análise da atividade de usuários em situações reais de uso, por meio da aplicação de questionários, realização de entrevistas e observações sistemáticas. A proposta deste estudo, por meio da realização de filmagens e uso na análise do Software *Ilios*, possibilitou a descrição da ação dos passageiros e, sua posterior reconstrução.

Além disso, foi possível levantar as atividades realizadas pelos passageiros, as posturas adotadas, o tempo de realização da atividade, de permanência em cada postura, os equipamentos e artefatos utilizados, as dificuldades e, sucessos na realização da atividade.

A restituição dos dados aos participantes e o processo de autoconfrontação possibilitaram verificar se os resultados registrados pelo observador correspondiam às representações do passageiro naquele voo. Tal processo mostrou-se indispensável para validar o trabalho de análise, corrigindo e complementando a análise do pesquisador.

Estudos anteriores realizados na área de ergonomia mostraram que o processo de autoconfrontação possibilita uma maior compreensão das atividades realizadas pelos operadores, bem como a identificação das razões que motivaram as mudanças posturais; as dificuldades e facilidades relacionadas ao espaço, à poltrona e ao ambiente da cabine, que

interferem na realização de cada atividade durante o voo. Tal fato foi verificado no estudo. Além disso, a análise possibilitou a compreensão da experiência do passageiro na cabine.

A reconstrução das posturas adotadas pelos passageiros durante o voo e a criação dos envelopes de postura que utilizam como métrica o cálculo da área ocupada (vista frontal, traseira, lateral e superior) pelo passageiro durante a ação podem ser ferramentas para utilização em projetos de cabines de aeronaves. A principal diferença entre este modelo e os modelos tradicionais de simulação é que ele possibilita uma análise dinâmica das posturas adotadas pelos passageiros durante a realização de atividades em situações reais de uso, introduzindo a lógica da atividade do passageiro atrelada à análise do conforto.

Além disso, os resultados parecem indicar que a variável crítica que acarreta desconforto na cabine é o espaço para as pernas e para movimentação, que acaba restringido a ação. Neste sentido, os envelopes de postura podem ser utilizados para comparar a ação de passageiros com diferentes perfis antropométricos, realizando diferentes atividades, de forma a criar cenários que podem ser utilizados como referência no projeto.

Assim, o método acima proposto pode ser utilizado e adotado em projeto de cabines de aeronaves para estudo do conforto e desconforto de passageiros.

6. CONCLUSÃO

6.1 Contribuições do estudo para a teoria sobre conforto

Verificou-se na revisão bibliográfica sobre modelos para análise de conforto e desconforto a necessidade de construir novos conhecimentos que pudessem ser diretamente aplicados a projetos de produtos e ambientes.

A maioria dos modelos sobre conforto identificados na literatura é linear e não levam em consideração as possíveis relações entre as variáveis que determinam o conforto ou desconforto, além de não colocarem a ação como foco de análise. Além disso, nestes modelos existe uma divisão entre variáveis físicas, que tendem a ser relacionadas com o desconforto, e as variáveis psicossociais, que tendem a estar relacionadas com o conforto e bem-estar.

O modelo proposto neste estudo segue alguns pressupostos de estudos anteriores realizados sobre o conforto, como a ideia de descontinuidade proposta por Helander e Zhang (1994); Helander e Zhang (1997). Para estes autores a ausência de desconforto não resulta automaticamente em conforto, e o conforto e desconforto devem ser analisados como duas dimensões da experiência. Segundo eles, a diminuição de desconforto, proposta por meio de alteração em fatores físicos do ambiente, não garante necessariamente o conforto.

O modelo proposto neste estudo não parte da premissa de que as variáveis físicas sempre estão relacionadas com o desconforto e as chamadas de psicossociais com o conforto. Tal classificação será estabelecida por meio da utilização de um método que possibilite coletar informações a partir do ponto de vista do usuário.

Também se baseia nas contribuições de Groenesteijn et al. (2010) e de Vink e Brauer. (2011) que citam a tarefa como um dos fatores que interfere na relação da pessoa com o ambiente. Neste sentido, diferencia-se dos modelos encontrados na literatura sobre conforto, uma vez que coloca a ação do usuário (atividade) como elemento que influencia de forma direta o fenômeno.

A criação de um método, baseado na análise da atividade, possibilitou a compreensão das diferentes dimensões que influenciam no conforto e desconforto, e as relações entre as variáveis envolvidas na relação homem-ambiente, previamente identificadas na literatura.

A utilização da observação sistemática possibilitou um estudo minucioso das ações e percepções do sujeito em relação ao ambiente. A adoção da restituição e da autoconfrontação mostrou-se eficiente para validar as análises elaboradas pelo pesquisador, bem como uma forma de analisar a subjetividade inerente ao conceito, uma vez que possibilitou por meio da análise do discurso do passageiro atrelado à sua ação, identificar os fatores inerentes a questões individuais de cada passageiro.

Desta forma, o estudo minimizou a dificuldade, levantada em estudos anteriores sobre conforto, de transformar a percepção do usuário sobre o conforto em algo tangível.

Ao adotar tais pressupostos, podemos identificar variáveis ou atributos com maior ou menor relação com o conforto e o desconforto. Porém, o que de fato contribui para o estudo do fenômeno são as possibilidades de ação do sujeito em situação, cuja experiência vivida pode resultar numa sensação de bem ou mal estar. Em última instância é a experiência vivida que integra as expectativas do sujeito e define sua relação com o ambiente e/ou artefato. Neste sentido, a partir desta definição foi possível analisar o fenômeno em sua totalidade, identificando subcategorias que interferem na percepção do conforto, entre elas, os fatores individuais (estado momentâneo, expectativas e experiências anteriores do sujeito). A criação destas subcategorias constitui-se em informação pertinente para o projeto de cabines de aeronaves.

6.2 Contribuições do estudo para a prática

A revisão bibliográfica apontou uma lacuna na indústria aeronáutica em relação à utilização da análise da atividade em situações reais de uso como ferramenta de projeto.

Diante disso, uma das contribuições do estudo para a prática foi a criação de um banco de dados com informações sobre as atividades realizadas por passageiros durante voos reais, contendo informações estatísticas sobre as principais posturas adotadas, curso de ação, dificuldades e estratégias adotadas pelos passageiros. Tal banco de dados pode ser utilizado por projetistas para pesquisas e buscas, uma vez que possui filtros que possibilitam cruzamentos de dados. Por exemplo, pode-se verificar os principais constrangimentos de passageiros com diferentes perfis antropométricos, comparar as dificuldades por tipo de aeronave, identificar as principais posturas adotadas em cada atividade, entre outros.

Os envelopes de postura desenvolvidos no estudo também podem ser considerados uma métrica importante para definição dos requisitos do projeto, de forma a introduzir a lógica do usuário, atrelada aos conhecimentos da ergonomia, uma vez que estes são elaborados a partir do curso de ação do usuário e das principais posturas adotadas, fatores que são determinantes em projetos nesta indústria.

O presente estudo gerou um pedido de patente, intitulada *System and method for observation, postural analysis and reconstruction (Posture Observer for Ergonomic System and Method)*, que está em andamento nos Estados Unidos e Brasil. A patente refere-se a um sistema e método não invasivo para análise ergonômica e do comportamento em meios de transporte, que também pode ser aplicada em diferentes contextos de uso. O método permite a reconstrução do curso de ação (postura x atividade) e permite tratamento estatístico e simulações. Também possibilita:

- ✓ observação da ação e posturas adotadas por uma pessoa realizando atividades;
- ✓ registro da ação e posturas adotadas usando protocolo postural;
- ✓ identificação de atividades e posturas de forma temporal;

- ✓ reconstrução virtual do curso de ação;
- ✓ identificação do volume e dimensões ocupadas durante a realização da atividade;
- ✓ definição de parâmetros objetivos que podem ser utilizados no projeto de espaços.

6.3 Limitações do estudo

As principais dificuldades encontradas neste estudo estão relacionadas com a pesquisa de campo em situação real de uso. O pesquisador enfrentou dificuldades para conseguir uma amostra significativa de passageiros que aceitassem participar do processo de restituição e validação.

Outra limitação do estudo foi a identificação de parâmetros para projeto de cabines de aeronaves apenas de forma qualitativa. Estudos futuros podem ser realizados para identificar e quantificar a influência de cada variável na possibilidade e impossibilidade de agir, e conseqüentemente, na percepção do usuário sobre conforto.

6.4 Estudos Futuros e desdobramentos da pesquisa

Estudos futuros podem ser realizados para elaborar uma ferramenta para análise de conforto e desconforto que agregue os conhecimentos gerados neste estudo, com os futuros estudos baseados na análise da ação do passageiro, por exemplo, utilizando sistemas de captura de movimentos durante o uso, e a partir destas análises gerar envelopes de posturas com maior grau de precisão, que podem ser utilizados para apoiar as decisões ao longo do projeto. Tal ferramenta deve ser construída em parceria com os projetistas, de forma a agregar a lógica inerente à sua atividade.

Também podem ser realizados novos estudos para aprofundar o modelo teórico proposto neste trabalho, de forma a desenvolver um modelo explicativo do comportamento humano na situação de voo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - ANAC. **Anuário do Transporte Aéreo em 2008**. 1ª ed., v. II: Dados Econômicos, 2008. Disponível em: <http://www.who.int/>. Acesso em: dez-2010.

ALAMDARI, F. Airline in-flight entertainment: the passengers perspective. **Journal of Air Transport Management**, v.5, p. 203 – 209, 1999.

ANDERSON, D. R., SWEENEY, D. J., WILLIAMS, T. A. **Estatística aplicada à Administração e Economia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

BÉGUIN, P., RABARDEL, P. Designing for Instrument-Mediated Activity. **Scandinavian Journal of Information Systems**, 2000, 12: 173-190.

BÉGUIN, P, WEILL-FASSINA, A. Da simulação das situações de trabalho à situação de simulação. In: Duarte, F (org.). **Ergonomia e projetos na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro : COPPE/RJ : Lucerna, 2002. 312p.

BÉGUIN, P., CERF, M. Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. **Activités**, v. 1, n. 1, 2004.

BÉGUIN, P. Arqueologia do conhecimento: Acerca de La evolución del concepto de actividad. **Laboreal**, v. II, n. 1, p. 55-61, 2006.

BÉGUIN, P. Taking activity into account during the design process. **Activités**, v. 4, n. 2, p. 115-121, 2007.

BERNARDO, S. Aviação comercial: conforto a bordo. Disponível em: <http://www.aviation.com.br/portal/noticias/artigos_det.php?id_art=38>. Acesso em: dez. 2011.

BERTHELOT, S.; BASTIEN, J. M. C. Apport de l'ergonomie au design de produit: application au siège d'avion. *Conférence Ergodesign Forum*, Lyon, França. (2009, juin).

BERTHELOT, S. ; RICHARDSON, J. Assise au quotidien : confort ou inconfort ? In : **L'ergonomie au service de la vie quotidienne**. p. 1-27. 2011.

BITENCOURT, R. **Desempenho de métodos de avaliação do conforto acústico no interior de aeronaves**. Tese -Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção em Área de Concentração de Ergonomia, Universidade Federal de Santa Catarina –UFSC, de. p. 181. 2008.

BOEING. **Psicología del confort en el diseño de interiores de aviones**. Reportaje Especial Boeing. Disponível em: <http://www.aviationindustrygroup.com> Acesso em: 19/03/2011.

BOR, R. **Passenger Behavior**. Hampshire: Ashgate, 2003.

BOR, R. Psychological factors in airline passenger and crew behavior: A Clinical overview. **Travel Medicine and infectious disease**, v. 5, p. 207-216, 2007.

BRANTON, P, GRAYSON,G. An evaluation of train seats by observation of sitting behavior. **Ergonomics**, v.10, n.1, 1967, p. 35-52.

BRANTON, P. **Behavior, Body Mechanics and Discomfort**. **Ergonomics**, v. 12, n.2, 1969. pp 316-327.

BRANTON, P. Ergonomic research contributions to design of the passenger environment. In: _____. **Person-Centred Ergonomics: A brantonian view for human factors**. London: Taylor&Francis, 1987. p. 111-122.

BRAUER, K. **Presentation at the aircraft EXPO 2004**. 2004.

BRODIE, D.; WELLS, R. An evaluation of the utility of three ergonomics checklists for predicting health outcomes in a car manufacturing environment. **Proceedings of the 29th Annual Conference of the Human Factors Association of Canada**, 1997, 45-52.

BRONKHORST, R.E.; KRAUSE, F. Designing comfortable passenger seats. In: VINK; LOOZE; HUIJT-EVERS , P. **Comfort and design: principles and good practice**. Florida: CRC Press, 2005. p 155-167.

BRUNDETT, G. Comfort and health in commercial aircraft: a literature review. **Perspectives in Public Health**, v. 121, n. 1, 29-37. March, 2001.

CAMERON, J. A. Assessing work-related body-part discomfort: Current strategies and a behaviorally oriented assessment tool. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 18, p. 389-398.1996.

CARTER, S. Case study: the application of TRIZ to economy class aircraft cabin design. **Triz-Journal**, 2001.

CASSAR, T.; GROSS, C.M. Evaluation of intelligent seat system. **Applied Ergonomics**, v. 26, n. 2, p. 109-116, 1995.

CHAFFIN; A., ANDERSON, G.B.J.; MARTIN, B.J. Diretrizes para o trabalho na posição sentada. In: _____. **Biomecânica ocupacional**. Belo Horizonte: Editora Ergo, 2001, p. 355-392.

CHAO, A. et al. An ergonomic evaluation of cleco pliers. Proceedings of the 14th triennial congress of the international ergonomics association, San Diego: 4-441. 2000.

CHAPANS, A. Ergonomics in product development: a personal view. **Ergonomics** 38 (8), 1625-1638, 1995.

CHEN, C. F. Investigating structural relationships between service quality, perceived value, satisfaction, and behavioral intentions for air passengers: evidence from Taiwan. **Transportation Research Part A**. p. 709-717. 2008.

COFFMAN, V.; et al. **Cabin Environment**. Industrial Design Graduate Studio. Airplane Seating Project. 2003.

CRESWELL, J. W. Research Design: **qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2009.

DANIELLOU, F. Des fonctions de la simulation des situations de travail em ergonomie. **@ctivités**, 2007, v. 4, número 2, p. 77-83.

DANIELLOU, F. Introdução. **Questões epistemológicas acerca da ergonomia**. In: Daniellou, F. (Org). A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2004, 1-18.

DUMUR, E; BARNARD, Y; BOY, G. **Designing for comfort**. Human Factors in Designing, 2004, 111-127.

ENGESTROM, Y. (1987). **Learning by expanding**: An activity-theoretical approach to developmental research (Helsinki, Orienta-Konsultit).

ENGESTROM, Y. (1999) Innovative learning in work teams: analysing cycles of knowledge creation in practice, in: Y. ENGESTRÖM et al (Eds.) **Perspectives on Activity Theory**, (Cambridge, Cambridge University Press), 377-406.

FALZON, P., TEIGER, C. Construire l'activité. **Séminaire DESUP/DESS de Paris I. Performances Humaines & Techniques**, n° hors série (Septembre), 34-39, 1995 f.

FALZON, P. (2005). Ergonomie, conception et développement. **Conférence introductive, 40ème Congrès de la SELF**, Saint-Denis, La Réunion, 21-23 septembre 2005.

FELLOWS, G.L, FREIVALDS, A. **Ergonomics evaluation of a foam rubber grip for tool handles.** *Applied Ergonomics*, 22(4): 225-230.1991.

FERREIRA, M. C. Atividade, categoria central na conceituação de trabalho em ergonomia. **Revista Alethéia**, v. 1, n. 11, p. 71-82, 2000.

FOLDEN, D. et al. A wireless computer games and video entertainment system for the aircraft cabin environment. **Computers in Entertainment (CIE)**, v.5, n. 1, 2007.

GARRIGOU, et al. Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 15, p. 311-327, 1995.

GARRIGOU, A; et al. Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. **International Journal of Industrial Ergonomics** (15), 311-317, 1995.

GAWRON, V.J, DENNISON, T. W., BIFERNO, M. A. Mockup, physical and electronic human models, and simulations. In: **Handbook of human factors testing and evaluation**. Ed. Thomas G. O., Samuel, G. C. 1996.

GOUNTAS, S., EWING, M.T., GOUNTAS, J.I. **Testing airline passengers' responses to flight attendants' expressive displays: the effects of positive affect.** In: *Journal of Business Research*, v. 60, 2007. p. 81-83.

GRAEBER, R. C, MITCHELL, P. R., KOVARIK, L. E. Human Factors Considerations in Aircraft Cabin Design. In: GARLERD, D. et. al. **Handbook of Aviation Human Factors**. 1999.

GUÉRIN, F.; et al., A. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo – A Prática da Ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

HABERMAN, V.; WELLS, P. **Components**. Industrial Design Graduate Studio. Airplane Seating Project. 2003.

HAN, S.H, et al. Psychophysical methods and passenger preferences of interior designs. **Applied Ergonomics**, v. 29, n.6, 1998. p. 499-506.

HELANDER, M.G.; ZHANG, L. Field studies of comfort and discomfort in sitting. **Ergonomics**, v. 40, n.9, p. 895-915, 1997.

HENLEY CENTRE HEADLIGHTVISION; AMADEUS. **Future Travel Tribes 2020**. Report for the Air Travel Industry, 2008. Disponível em: www.amadeus.com. Acesso em: 19/03/2009.

HINNINGHOFEN, H.; ENCK, P. Passenger well-being in airplanes. **Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical**, v.129, p 80-85, 2006.

HOCKING, M. B. **Air quality in airplane cabins and similar enclosed places**. Heidelberg: Springer-Verlag, 2005. p. 405.

HOUGH, D, VOJIR, P. **Seating**. Industrial Design Graduate Studio. Airplane Seating Project. 2003.

HUET, M. **Avaliação ergonômica e cinesiológica dos constrangimentos músculo-esqueléticos da região sacro-lombar na postura sentada em viagens aéreas longas**. 2003. Dissertação (Mestrado em Artes e Design). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), 2003.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (IATA); **Corporate Air Travel Survey**; Effective November 2008, Edição 2009, (Full Report).

INTERNATIONAL AIR TRANSPORTATION ASSOCIATION - IATA. **Annual Report-2009**. Montreal, 2010.

INTERNATIONAL IIR FORUM AIRCRAFT SEATING, Germany, 2008. Material de Congresso.

INTERVISTAS-EU CUNSLTING. **The Impact of International Air Service Liberalisation on Brazil**. Jul. 2009.

JACOBSON, D.I; MARTINEZ, J. **The comfort and satisfaction of air travellers - basis for a descriptive model**. Human Factors, v. 16, 1, p. 46-55, 1974.

JIANGHONG, Z , LONG, T. **An evaluation of comfort of a bus seat**. Applied Ergonomics, v.25, n.6, 1994. p.386-392.

JOHANSSON, I.; LARSSON, M. Evaluation of the Manikin Building Function in eM-Ramsis when Using Motion Capture. **Master of Science Program. Ergonomic Design & Product Engineering**, 2007, 163 p.

JORDAN, P. W. **Designing Pleasurable Products**: an introduction to the new human factors. London: Taylor and Francis, 2000.

KANO, N.; et al. Attractive quality and must be quality. **The Journal of Japanese Society for Quality Control**, v. 14, n., p. 39-58, 1984.

KARKI, S, LEKKALA, J. Pressure Mapping System for Physiological measurements. **XVIII IMEKO WORLD CONGRESS- Metrology for a Sustainable Development**. Rio de Janeiro.2006. p. 17-22

KOLICH, M. **A conceptual framework proposed to formalize the scientific investigation of automobile seat comfort**. Applied Ergonomics, 2007.

KUUTI, K. **Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research**. In: Nardi. B (ed.). Context and consciousness. The Mit Press, Cambridge, Massachusetts. 1995. pp. 17-44.

KYUNG, G.; NUSSBAUM, M.A.; BABSKI-REEVES, K. Driver sitting comfort and discomfort (part D): use of subjective ratings in discriminating car seats and correspondence among ratings. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 38, p. 516-525, 2008.

LEPLAT, J, HOC, J. M. Tarefa e Actividade na análise psicológica de situações. In: Cahiers de Psychologie Cognitive, 3, 1, pp.49-63. 1983.

LIMA, F.P.A. A ergonomia como instrumento de segurança e melhoria das condições de trabalho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO FLORESTAL E AGRÍCOLA (ERGOFLOR), I, 2000, Viçosa-MG, **Anais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000, p. 1-11.

LINDEN, J. C. **Avaliação de conforto e desconforto**. Lia B. M. Guimarães (Ed.). Ergonomia Cognitiva: processamento de informação, IHC, Engenharia de Sistemas Cognitivos, Erro humano. Porto Alegre: FEEng. 2006.

LLINARES, C.; PAGE, A. F. Kano`s model in Kansei Engineering to evaluate subjective real estate consumer preferences. **International Journal of Industrial Ergonomics**, p. 1-14, 2011.

LUEDER, R. K. **Seat comfort**: A review of the Construct in the Office Environment. Human Factors., v.25, n.6, 1983. pp-701-711.

MENEGON, N. L. et al. **Conceitos e Parâmetros de conforto em Ergonomia-Relatório Inicial**. Relatório N. RT-M03-ER2. 2009.

MERRIAM-WEBSTER'S Third International Dictionary of the English Language. Springfield: Merrian, 1981.

MERTENS, D. M. Research methods in education and psychology: integrating diversity with quantitative & qualitative approaches. Thousand Oaks: Sage Publications, 1998.

MOURA, D. **Condições do escoamento e de conforto término em cabine de aeronave.** Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica-USP. 2009.

MONTMOLLIN, M. Ergonomias. In: Villena, J.; Castillo, J. **Ergonomia Conceitos e Métodos.** Lisboa: DINASLIVRO, 1998. P. 103-112.

NAGAMACHI, M. Kansei Engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 15, p. 3-11, 1995.

NORO, K.; FUJIMAKI, G.; KISHI, S. A theory on pressure distribution and seat discomfort. In: VINK; LOOZE; HUIJT-EVERS, P. **Comfort and design: principles and good practice.** Florida: CRC Press, 2005. p. 33-39.

OBORNE, D.I. Passenger comfort- an overview. **Applied Ergonomics**, v.9, 3, 131-136, 1978.

OBORNE, D.J. Techniques available for the assessment of passenger comfort. **Applied Ergonomics**, v. 9, n.1, p. 45-49, 1978.

OBORNE, D.J; CLARK, Questionnaire surveys of passenger comfort. **Applied Ergonomics**, v.6 n. 2, p. 97-103, 1975.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Weekly epidemiological Record.** v. 21, n. 80, p. 181-192, 2005. Disponível em: <http://www.who.int/>. Acesso em: dez-2010.

PARK, J. W. Passenger perceptions of service quality: Korean and Australian case studies. **Journal of Air Transport Management**, v. 13, p. 238-242, 2007.

QUEHL, J. **Comfort studies on aircraft interior sound and vibration.** Universidade Oldenburg zur Erlangung des Grades. Tese de Doutorado, 2001.

QUIGLEY, C. et al. Anthropometric study to update minimum aircraft seating standards. **Joint Aviation Authorities**, 2001.

RICHARDS, L.G. JACOBSON, I. D., & KUHLTHAU, A.R. **What the passenger contributes to passenger comfort.** **Applied Ergonomics**, 9 (3), 1978, 137-142.

ROBERT, J. M.; LESAGE, A. From usability to user experience with interactive systems. In: BOY, G. A. **Handbook of Human-Machine Interaction.** U.K.: Ashgate (ed.). 2010.

SCHACKEL, B.; CHIDSEY, K.D.; SHIPLEY, P. The assessment of chair comfort. **Ergonomics**, v. 12., n.2, p.269-306., 1969.

SCHWARTZ, Y. Un bref aperçu de l'histoire culturelle du concept d'activité. **Activités Revue Electronique**, v. 4, n. 2, p. 122-133, 2007.

SHEN, W., PARSONS, K. C. Validity and reliability of rating scales for seated pressure discomfort. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 20, pp. 441-461.

SHIBA, S. **TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SILVA, S. C.; MONTEIRO, W. D. **Levantamento do Perfil Antropométrico da População Brasileira Usuária de Transporte Aéreo Nacional: Projeto Conhecer**. Relatório de atividades de pesquisa – Agência Nacional de Aviação Civil, Superintendência de Segurança Operacional, Gerência de Fatores Humanos em Aviação e Medicina de Aviação, 2009.

SLATER, K. **Human Comfort**. Springfield (Illinois): Charles C. Thomas. 1985.

TAN, C. F., et. al. Sleeping Posture Analysis of Economy Class Aircraft Seat. Proceedings of the World Congress on Engineering, 1, 1-3, London: U.K. (2009, July).

VERGARA, M.; PAGE, A. System to measure the use of the backrest in sitting-posture office tasks. **Applied Ergonomics**, v. 31, p. 247-254, 2000.

VINK, P.; LOOZE, D.; HUIJT-EVERS, P.; KAMP, I; BLOK, M. **Aircraft interior comfort experience**. Delft University of Technology/ Faculty Industrial Design Engineering, 2000.

VINK, P.; LOOZE, D. ; HUIJT-EVERS, P.; LOOZE, M.P.; KUIJT-EVERS, L.F.M. **Theory of Comfort**. In VINK; LOOZE; HUIJT-EVERS, P. Comfort and design: principles and good practice. Florida, CRC Press, 2005a, p.13-32.

VINK, P.; BRAUER, K. **Aircraft Interior Comfort and Design**. Florida, CRC Press, 2011.

WISNER, A. Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho. In: DANIELLOU, F. **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgar Blücher, 2004.

WISNER, A. **Questões Epistemológicas em Ergonomia e em Análise do Trabalho**. In: Daniellou, F. (Org). **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004, 30-53.

ZHANG, L. et al. **Identifying factors of comfort and discomfort in sitting.** Human Factors, 38, 1996, 377-389.

GLOSSÁRIO

Aviação low cost- Aviação de baixo custo

trade-offs- Trocas

check-in- Procedimento de registro

space Design- Projeto do espaço

galleys- área de armazenagem e preparação de alimentos e bebidas na cabine de aeronave

cockpit- cabine de piloto

amenities- amenidades

pitch da poltrona- distância entre a parte de trás do encosto de uma poltrona até o mesmo ponto da poltrona da frente

off-setting- reposicionamento

cross section- corte transversal/geometria

air map display- acesso a mapas e rotas de voo

joystick- controle remoto

staff- tripulação

Apêndice A- Roteiro de Entrevista Semiestruturada.

Roteiro de Entrevista

Levantamento sobre as diferentes atividades desenvolvidas pelos passageiros a bordo das aeronaves: As atividades listadas a seguir podem ser consideradas como aquelas que ocorrem rotineiramente a bordo. Para analisá-las procuraremos, em primeiro lugar, levantar alguns dados a respeito das seguintes questões:

- Quais atividades são desenvolvidas com frequência
- Quais não costumam desenvolver
- Se conseguem realizar tais atividades a contento
- O tempo despendido
- Quantidade de vezes que desenvolve ao longo do voo
- Instrumentos que utiliza para desenvolvê-las
- Uma descrição detalhada das diferentes ações que correspondem àquela atividade
- Sucessos que obtém quando desenvolve as ações
- Dificuldades encontradas
- Relacionar com os instrumentos utilizados – descrever as características dos instrumentos e se facilitam ou dificultam as ações.
- Relacionar com o espaço disponível - descrever as características dos espaços e do arranjo físico e se facilitam ou dificultam as ações.
- Relacionar com as condições ambientais e do voo que podem facilitar ou dificultar o desenvolvimento das ações
- Discutir as interações que desenvolve – passageiros, tripulação, alguém que esteja em outro lugar.
- Com relação às atividades atípicas, a eventos, seria importante que as pessoas pudessem relatar as ocorrências, quando ocorreram, quais transtornos trouxe.

ATIVIDADES TÍPICAS		
Acomodação	1	Entrar na aeronave
	2	Localizar poltrona
	3	Organizar a bagagem de mão
	4	Sentar
	5	Prestar atenção aos avisos da tripulação
	6	Localizar e ler instruções e avisos
	7	Ajustar o seu local e o ambiente às necessidades pessoais
	8	Deslocar-se pelo avião
Atividades na poltrona	9	Interagir com outros passageiros
	10	Ler
	11	Escrever
	12	Ouvir música
	13	Assistir à programação em vídeo
	14	Falar pelo telefone
	15	Divertir-se (outras atividades)
	16	Enviar correspondência eletrônica
	17	Trabalhar
	18	Repousar
	19	Dormir
	20	Alimentar-se
	21	Olhar pela janela
Atividades no banheiro	22	Urinar
	23	Defecar
	24	Lavar-se
	25	Barbear-se
	26	Maquiar-se
	27	Escovar os dentes
	28	Utilizar fio dental
29	Manutenção da limpeza do banheiro após uso	
Outras	30	Outras

Apêndice B- Instrumento de Pesquisa de Atividades em voo.

Instrumento de Pesquisa												
Levantamento junto a usuários do transporte aéreo brasileiro relativo à viagens.												
1. Caracterização do passageiro: preencha os campos abaixo com os seus dados.												
1.1 Idade:	15 a 20 anos ()	21 a 30 anos ()	31 a 40 anos ()	41 a 50 anos ()	51 a 60 anos ()	61 anos ou mais ()						
1.2 Sexo: F () M ()	1.3 Peso											
1.4 Altura:												
1.5 País de Residência						1.9 Escolaridade						
Brasil ()						Nenhum ()						
Região		Centro-Oeste ()				Ensino Fundamental incompleto até a 4a série ()						
		Nordeste ()				Ensino Fundamental incompleto após a 4a série ()						
		Norte ()				Ensino Fundamental completo ()						
		Sudeste ()				Ensino Médio incompleto ()						
		Sul ()				Ensino Médio completo ()						
Outros ()						Superior incompleto ()						
Continente		América-Norte ()				Superior completo ()						
		América-Central ()				Pós-Graduação ()						
		América-Sul ()				1.10 Renda						
		Ásia/Pacífico ()				Até 02 salários mínimos ()		De 10 à 15 salários mínimos ()				
		África ()				De 03 à 05 salários mínimos ()		De 15 à 20 salários mínimos ()				
		Europa ()				De 05 à 10 salários mínimos ()		Acima de 20 salários mínimos ()				
1.6 Aeroporto de origem:												
1.7 Aeroporto de destino:												
1.8 Companhia aérea escolhida:												
2. Caracterização da viagem: responda as perguntas abaixo considerando as viagens que você realiza com maior frequência.												
2.1 Principal motivo das viagens:	Lazer ()	Negócios ()	Estudos ()	Visitar amigos e parentes ()	Eventos e convenções ()	Outros ()						
2.2 Classe escolhida na cabine:	Primeira Classe ()		Classe Executiva ()			Classe Econômica ()						
2.3 Frequência de viagens:	Mais de 1 viagem/semana ()	1 viagem/semana ()	2 a 3 viagens/mês ()	1 viagem/mês ()	Mais de 4 viagens/ano ()	1 a 3 viagens/ano ()	Raramente ()					
2.4 Fonte de recurso:	Próprio ()	Familiar ()		Corporativo ()		Milhagem ()		Outro ()				
3. Atividades a bordo: com relação a sua experiência na cabine, atribua o grau de importância das atividades abaixo para tornar sua viagem mais agradável.												
	Grau de importância	Nenhuma importância	Pouca importância		Moderada importância			Muita importância			Extrema importância	
Atividades												
3.1 Embarque		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.2 Encontrar a poltrona		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.3 Organização da bagagem de mão		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.4 Acomodar-se		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.5 Atentar-se aos avisos da tripulação		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.6 Deslocar-se na aeronave		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.7 Interagir com outros passageiros		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.8 Assistir programação em vídeo		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.9 Fazer compras por catálogo		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.10 Enviar email ou mensagem de texto		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.11 Falar ao telefone		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.12 Atender as necessidades pessoais.		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.13 Ler		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.14 Escrever		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.15 Trabalhar		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.16 Ouvir música		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.17 Alimentar-se		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.18 Olhar pela janela		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.19 Ir ao banheiro		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. Atividades: a seguir são destacadas algumas atividades que acontecem na cabine. Responda as questões abaixo para cada uma das atividades.

4.1 Atividades realizadas a bordo	Apresenta dificuldades no Embarque? Sim () Não () Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:	Grau de dificuldade										
		Nenhuma dificuldade		Pouca dificuldade		Moderada dificuldade		Muita dificuldade		Extrema dificuldade		
Embarque (entrada na aeronave)	4.1.1 Subir na escada, quando embarque não é acoplado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.1.2. Aguardar a fila	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.1.3 Carregar bagagem de mão e os documentos necessários para o embarque	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.1.4 Problemas com as sinalizações existentes na cabine	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.1.5 Espaço do corredor da cabine	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.2 Atividades realizadas a bordo	Apresenta dificuldades para encontrar a sua poltrona? Sim () Não () Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:	Grau de dificuldade										
		Nenhuma dificuldade		Pouca dificuldade		Moderada dificuldade		Muita dificuldade		Extrema dificuldade		
Encontrar a poltrona	4.2.1 Os números de identificação das poltronas são difíceis de visualizar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.2.2 Não há explicação clara do corredor em que está localizado a poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.2.3 Não há explicação clara da posição da poltrona (janela, meio, corredor)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.2.4 Corredores duplos confundem a localização	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.3 Atividades realizadas a bordo	Apresenta dificuldades para organizar a bagagem de mão? Sim () Não () Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:	Grau de dificuldade										
		Nenhuma dificuldade		Pouca dificuldade		Moderada dificuldade		Muita dificuldade		Extrema dificuldade		
Organizar a bagagem de mão	4.3.1 O bagageiro é pequeno	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.3.2 Falta espaço no bagageiro perto do assento em que está sentado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.3.3 O corredor estreito dificulta a tarefa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.3.4 Alcançar bagageiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.3.5 Abrir e fechar bagageiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.3.6 A movimentação das pessoas entrando e organizando as bagagens atrapalha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.3.7 Demora para armazenar as bagagens	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.3.8 Esbarrar nas pessoas e nas poltronas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.3.9 Carregar bagagem de mão e ter em mãos os documentos necessários para o embarque	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.3.10 Dificuldade para guardar o terno ou outros pertences	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.4 Atividades realizadas a bordo	Apresenta dificuldades para acomodar-se? Sim () Não () Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:	Grau de dificuldade										
		Nenhuma dificuldade		Pouca dificuldade		Moderada dificuldade		Muita dificuldade		Extrema dificuldade		
Acomodar-se	4.4.1 Encontrar cinto de segurança	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.4.2 Localizar os controles da poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.4.3 Utilizar os controles da poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.4.4 Caixa de entretenimento embaixo de algumas poltronas restringe o espaço	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.4.5 Entrar e sair da poltrona, principalmente a do meio e a da janela	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.4.6 Entrar e sair da poltrona, principalmente quando a da frente está reclinada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.4.7 Largura da poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.4.8 Espaço para pernas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.4.9 Apoio de braço compartilhado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.5 Atividades realizadas a bordo	Costuma atentar-se aos avisos da tripulação? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:										
		Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade	Muita dificuldade	Extrema dificuldade						
Avisos da tripulação	4.5.1 Dependendo da localização da poltrona, é difícil visualizar a comissão ou o vídeo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.5.2 Iluminação dificulta enxergar os avisos de segurança em vídeo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.5.3 Qualidade do som é ruim, quando avisos são feitos em vídeo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.5.4 Avisos não são claros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.5.5 Avisos não prendem a atenção	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.6 Atividades realizadas a bordo	Costuma deslocar-se pela aeronave durante o voo? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:										
		Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade	Muita dificuldade	Extrema dificuldade						
Deslocar-se pela aeronave	4.6.1 Entrar e sair da poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.6.2 O corredor é estreito	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.6.3 Falta apoio para se deslocar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.6.4 Iluminação, principalmente a noite, é insuficiente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.6.5 Apoio de braços fixo na poltrona do corredor dificulta saída	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.6.6 Esbarrar nos outros passageiros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.6.7 Vibração dificulta deslocamento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.6.8 Encontrar outros passageiros ou membros da tripulação no corredor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.6.9 Localização e qualidade (forma, cor) das sinalizações	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.7 Atividades realizadas a bordo	Costuma interagir com outros passageiros durante o voo? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:										
		Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade	Muita dificuldade	Extrema dificuldade						
Interagir com outros passageiros	4.7.1 Espaço restrito dificulta conversa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.7.2 Ruído da aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.7.3 Receio de incomodar outros passageiros quando conv	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.8 Atividades realizadas a bordo	Costuma interagir com os comissários? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:										
		Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade	Muita dificuldade	Extrema dificuldade						
Interagir com os comissários (tripulação)	4.8.1 Encontrar o botão de chamada da tripulação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.8.2 Demora para ser atendido pelas comissárias	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.8.3 Forma de tratamento da tripulação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.8.4 Idioma falado pela tripulação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.9 Atividades realizadas a bordo	Costuma escrever durante o voo? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:										
		Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade	Muita dificuldade	Extrema dificuldade						
Escrever	4.9.1 A iluminação individual é fraca ou é insuficiente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.9.2 Iluminação da aeronave é insuficiente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.9.3 Foco deveria ser melhorado (mudança de foco)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.9.4 Direcionamento da luz não atende as necessidades da atividade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.9.5 Falta regulação de intensidade da luz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.9.6 Falta apoio	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.9.7 O espaço é restrito	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.9.8 Vibração atrapalha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.9.9 Apoio de braços compartilhado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.10 Atividades realizadas a bordo	Costuma ouvir música durante o voo? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade			Muita dificuldade			Extrema dificuldade		
Ouvir música	4.10.1 A qualidade do som é ruim	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.10.2 Os fones de ouvido não funcionam	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.10.3 Os fones de ouvido não se adaptam bem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.10.4 Ruído da aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.10.5 Acessar os controles	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.10.6 Músicas oferecidas no sistema da aeronave são ruins	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.10.7 Conversa entre os passageiros dificulta manter a concentração	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.11 Atividades realizadas a bordo	Costuma assistir à filmes ou programação em vídeo? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade			Muita dificuldade			Extrema dificuldade		
Assistir à filmes ou programação em vídeo	4.11.1 Quando a tela não é individualizada, é difícil enxergar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.11.2 Encontrar os controles em algumas poltronas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.11.3 Acessar os controles	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.11.4 Quando a tela é individualizada e o passageiro da frente reclina a poltrona, é difícil enxergar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.11.5 Operar os controles: os botões são pequenos ou mal localizados	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.11.6 Operar os controles touch-screen (toque na tela)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.11.7 Qualidade do áudio é ruim	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.11.8 Falta de possibilidade de controlar a programação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.11.9 A aeronave oferece poucas opções em vídeo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.12 Atividades realizadas a bordo	Costuma ler durante o voo? Sim () Não ()	Grau de dificuldade											
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Grau de dificuldade											
	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade			Muita dificuldade			Extrema dificuldade			
Ler	4.12.1 Iluminação individual é fraca ou insuficiente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.2 Iluminação da aeronave é insuficiente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.3 Foco deveria ser melhorado (mudança de foco)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.4 Direcionamento da luz não atende as necessidades da atividade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.5 Falta regulagem de intensidade da luz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.6 Acessar os controles	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.7 Operar os controles	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.8 Os controles de iluminação e para chamar a tripulação são parecidos, o que pode causar confusão	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.9 Incômodo com a iluminação do passageiro ao lado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.10 Receio da iluminação individual atrapalhar o passageiro ao lado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.11 Vibração atrapalha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.12 Ruído da aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.13 Espaço para abrir o jornal é insuficiente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.15 Falta apoio para livros, revistas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.16 Sinto mal estar (pro exemplo: enjôo, tontura)												
	4.12.17 Poucas as opções de leitura oferecidas na aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	4.12.18 Conversa entre os passageiros dificulta manter a concentração	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

4.13 Atividades realizadas a bordo	Costuma trabalhar durante o voo? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade			Muita dificuldade			Extrema dificuldade		
	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:			1	2	3	4	5	6		7	8
Trabalhar	4.13.1 Pouco espaço para usar ou armazenar notebook	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.2 Pouco espaço para digitar, quando utilizo notebook	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.3 Bateria acaba rápido e não têm tomadas de potência	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.4 Ruído da aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.5 Falta de apoio para leitura de relatórios	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.6 Falta de acesso a internet	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.7 Proibição de utilizar o telefone celular	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.8 Manter a concentração	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.9 Vibração dificulta	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.10 Conversa de outros passageiros atrapalha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.13.11 Falta de privacidade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.13.12 Não costumo levar laptop	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4.14 Atividades realizadas a bordo	Costuma alimentar-se durante o voo? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade			Muita dificuldade			Extrema dificuldade		
	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:			1	2	3	4	5	6		7	8
Alimentar-se	4.14.1 Falta de espaço para movimentação dos braços	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.14.2 Pouco espaço na bandeja	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.14.3 Porta-copos é muito raso, copo fica escorregando e não se acopla direito	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.14.4 Passageiro da frente inclina poltrona, restringindo o espaço	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.14.5 Passageiro de trás tem dificuldade para fechar a mesa de bordo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.14.6 A mesa de bordo é inadequada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.14.7 Falta regulação frente-trás da mesa de bordo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.14.8 Falta um local para armazenar lixo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.15 Atividades realizadas a bordo	Costuma repousar e dormir durante o voo? Sim () Não ()	Grau de dificuldade										
	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade? Sim () Não ()	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade			Muita dificuldade			Extrema dificuldade		
	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:			1	2	3	4	5	6		7	8
Repousar e dormir	4.15.1 Falta espaço para as pernas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.2 Pouca inclinação do encosto da poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.3 Pouco espaço para movimentação do corpo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.4 Ruído da aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.5 Conversa de outros passageiros atrapalha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.6 Temperatura baixa atrapalha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.8 Entrada e saída dos passageiros da fileira atrapalha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.9 Incomodo com a iluminação da tela de vídeo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.10 Passageiro da frente inclina poltrona, restringe o esp	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.11 Falta de apoio de cabeça	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.12 Apoio de cabeça inadequado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.13 Falta um apoio para os pés	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.14 Apoio de pés inadequados	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.15 Apoio de braços compartilhado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.16 Apoio de braços fixos, na poltrona do corredor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.17 Material da poltrona (dureza e estofamento)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.18 Falta apoio lombar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.19 Dores no corpo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.20 Iluminação de outros passageiros atrapalha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.21 Ansiedade e tensão impossibilitam o dormir	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.15.22 Caixa de entretenimento embaixo de algumas poltronas restringe o espaço	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.16 Atividades realizadas a bordo	Costuma ir ao banheiro durante o voo?	Grau de dificuldade										
	Sim () Não ()	Se sim, apresenta dificuldades para realizar a atividade?										
	Se sim, pontue o grau de dificuldade de cada item apresentado abaixo:	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade			Muita dificuldade			Extrema dificuldade		
Ir ao banheiro	4.16.1 Dependendo da localização da poltrona não consigo visualizar se o banheiro está ou não ocupado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.2 As sinalizações não são muito bem posicionadas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.3 Abrir-fechar as portas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.4 A informação sobre como acender a luz não é clara (porta trancada ativa a iluminação)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.5 O mecanismo de acionamento da torneira	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.6 Dificuldade de se locomover no banheiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.7 Pedir ao passageiro para sair-entrar na poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.8 Sai pouca água da torneira e esta fica pouco tempo acionada (timer pequeno)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.9 Falta padronização dos controles	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.10 Espaço do banheiro é restrito, dificultando a movimentação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.11 Vaso sanitário é muito baixo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.12 Porta papéis de difícil uso	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.13 O teto é baixo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.14 Falta de higiene	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.15 Mau-cheiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.16 Falta abastecimento de suprimentos (papéis, sabonete)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.17 A pia é pequena	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.16.18 Falta espaço para trocar crianças	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.16.19 Iluminação insuficiente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4.16.20 Falta um local para esperar o banheiro desocupar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4.16.21 Controle da descarga não é acessível	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Apêndice C- Instrumento de Pesquisa aplicado em aeroportos.

Instrumento de Pesquisa											
Levantamento junto a usuários do transporte aéreo brasileiro relativo à viagens.											
1. Caracterização do passageiro: preencha os campos abaixo com os seus dados.											
1.1 Idade:	15 a 20 anos ()	21 a 30 anos ()	31 a 40 anos ()	41 a 50 anos ()	51 a 60 anos ()	61 a 70 anos ()	71 a 80 anos ()	80 anos ou mais ()			
1.2 Sexo:	F ()	M ()	1.3 Peso:		1.4 Altura:						
1.5 Email:											
1.6 País de Residência				1.10 Escolaridade							
1.6.1 Brasil ()				1.10.1 Nenhum ()							
Região	1.6.1.1 Centro-Oeste ()			1.10.2 Ensino Fundamental incompleto até a 4ª série ()							
	1.6.1.2 Nordeste ()			1.10.3 Ensino Fundamental incompleto após a 4ª série ()							
	1.6.1.3 Norte ()			1.10.4 Ensino Fundamental completo ()							
	1.6.1.4 Sudeste ()			1.10.5 Ensino Médio incompleto ()							
	1.6.1.5 Sul ()			1.10.6 Ensino Médio completo ()							
1.6.2 Outros ()				1.10.7 Superior incompleto ()							
Continente	1.6.2.1 América-Norte ()			1.10.8 Superior completo ()							
	1.6.2.2 América-Central ()			1.10.9 Pós-Graduação ()							
	1.6.2.3 América-Sul ()			1.11 Renda							
	1.6.2.4 Ásia/Pacífico ()			1.11.1 Até 02 salários mínimos ()				1.11.4 De 10 à 15 salários mínimos ()			
	1.6.2.5 África ()			1.11.2 De 03 à 05 salários mínimos ()				1.11.5 De 15 à 20 salários mínimos ()			
	1.6.2.6 Europa ()			1.11.3 De 05 à 10 salários mínimos ()				1.11.6 Acima de 20 salários mínimos ()			
1.7 Aeroporto de origem:											
1.8 Aeroporto de destino:											

2. Caracterização das viagens: Marque abaixo os principais motivos pelos quais você viaja. Em seguida, para os motivos escolhidos, responda as demais questões.

2.1 Motivo da viagem	2.1.1 Lazer ()	2.1.2 Negócios/ Trabalho ()	2.1.3 Visitar amigos e parentes ()	2.1.4 Estudos ()	2.1.5 Eventos e convenções ()	2.1.6 Outros ()
2.2 Classe	2.2.1 Primeira classe ()					
	2.2.2 Classe Executiva ()					
	2.2.3 Classe Econômica ()					
2.3 Duração	2.3.1 Vôo longo (mais de 5 horas) ()	2.3.1 Vôo longo (mais de 5 horas) ()	2.3.1 Vôo longo (mais de 5 horas) ()	2.3.1 Vôo longo (mais de 5 horas) ()	2.3.1 Vôo longo (mais de 5 horas) ()	2.3.1 Vôo longo (mais de 5 horas) ()
	2.3.2 Vôo curto (até 5 horas sem escala) ()	2.3.2 Vôo curto (até 5 horas sem escala) ()	2.3.2 Vôo curto (até 5 horas sem escala) ()	2.3.2 Vôo curto (até 5 horas sem escala) ()	2.3.2 Vôo curto (até 5 horas sem escala) ()	2.3.2 Vôo curto (até 5 horas sem escala) ()
	2.3.3 Vôo curto (1 ou mais trechos c/ escala) ()	2.3.3 Vôo curto (1 ou mais trechos c/ escala) ()	2.3.3 Vôo curto (1 ou mais trechos c/ escala) ()	2.3.3 Vôo curto (1 ou mais trechos c/ escala) ()	2.3.3 Vôo curto (1 ou mais trechos c/ escala) ()	2.3.3 Vôo curto (1 ou mais trechos c/ escala) ()
2.4 Frequência de viagem	2.4.1 Mais de 1 viagem/semana ()					
	2.4.2 1 viagem/semana ()					
	2.4.3 2 a 3 viagens/mês ()					
	2.4.4 1 viagem/mês ()					
	2.4.5 Mais de 4 viagens/ano ()					
	2.4.6 1 a 3 viagens/ano ()					
	2.4.7 Raramente ()					
2.5 Fonte do recurso	2.5.1 Próprio ()					
	2.5.2 Familiar ()					
	2.5.3 Corporativo ()					
	2.5.4 Milhagem ()					
	2.5.5 Outro ()					

3. Atividades a bordo: com relação a sua experiência na cabine, atribua o grau de desconforto ao realizar as atividades abaixo durante a viagem.	Grau de desconforto										
	Nenhum desconforto										
	Extremo desconforto										
3.1 Embarque	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.2 Encontrar a poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.3 Organização da bagagem de mão	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.4 Acomodar-se	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.5 Atentar-se aos avisos da tripulação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.6 Deslocar-se na aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.7 Interagir com outros passageiros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.8 Assistir programação em vídeo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.9 Fazer compras por catálogo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.10 Enviar email ou mensagem de texto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.11 Falar ao telefone	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.12 Ajustar o seu local e o ambiente as necessidades pessoais.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.13 Ler	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.14 Escrever	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.15 Trabalhar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.16 Ouvir música	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.17 Alimentar-se	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.18 Olhar pela janela	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.19 Ir ao banheiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.20 Repousar e dormir	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.21 Retirar a bagagem do bagageiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.22 Sair da aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. A seguir são explicitados alguns aspectos de viagens. Pontue o grau de desconforto de cada item.	Grau de desconforto										
	Nenhum desconforto									Extremo desconforto	
Em relação a bagagem											
4.1 Limitação de peso para bagagem de mão	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.2 Perda de bagagem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Em relação aos aspectos gerais da viagem											
4.3 Esperar no aeroporto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.4 Segurança no aeroporto ou no voo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.5 Facilidade para impressão do cartão de embarque	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.6 Esperar o check-in	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.7 Atrasos e cancelamentos de vôos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.8 Embarque negado (overbooking)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.9 Segurança da aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.10 Turbulências	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.11 Desconforto físico ou questões de saúde	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.12 Fadiga de viagem (jet lag)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. A seguir são explicitados alguns aspectos referentes a cabines de aeronaves. Pontue o grau de desconforto de cada item.	Grau de desconforto										
	Nenhum desconforto									Extremo desconforto	
Em relação aos aspectos do ambiente da cabine											
5.1 Iluminação geral da aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.2 Iluminação da poltrona ao lado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.3 Alteração de cor da iluminação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.4 Ruído da aeronave	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.5 Temperatura geral na cabine	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.6 Vibração na cabine	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Em relação ao espaço da cabine											
5.5 Espaço pessoal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.6 Espaço do bagageiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.7 Espaço para as pernas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Em relação à poltrona											
5.8 Largura do assento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.9 Apoio para os pés	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.10 Apoio individualizado para os braços	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.11 Apoio para pescoço e cabeça	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.12 Apoio lombar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.13 Grau de inclinação da poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.14 Textura (dureza) e material da poltrona (estofamento)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.15 Localização dos controles da poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.16 Entrada e saída da poltrona	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Em relação ao sistema de entretenimento a bordo											
5.17 Sistema de entretenimento (filmes, música e games) oferecido	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Em relação à tripulação											
5.18 Atendimento da tripulação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Em relação ao banheiro											
5.19 Higiene do banheiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.20 Espaço do banheiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.21 Localizar os controles do banheiro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. Facilidades disponibilizadas a bordo: a seguir são listadas algumas facilidades disponibilizadas durante viagens aéreas. Pontue o grau de importância de cada item para tornar sua viagem mais agradável.	Grau de importância										
	Nenhuma importância										Extrema importância
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.1 Jogos de computador	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.2 Cameras com imagens do voo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.3 SMS (serviço de mensagem de texto)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.4 TV por satélite	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.5 Notícias ao vivo, rádio	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.6 Utilizar seus próprios dispositivos eletrônicos portáteis	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.7 Banho	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.8 Mapas com informações do voo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.9 Conexão USB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.10 Jornais e revistas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.11 Informação sobre conexões de voo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.12 Bar/Lounge área	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.13 E-mail	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.14 Acesso a internet	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.15 Tomadas no assento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.16 Alimentação a bordo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.17 Controlar e escolher filmes e programas de televisão	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.18 Canais de filmes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.19 Canais de músicas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.20 Área para dormir/zona de silêncio	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Apêndice D- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Nome do Projeto: “Passageiros civis brasileiros: preferências e preocupações em viagens aéreas e questões chave para a avaliação dimensional de aeronaves”

Responsáveis: Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC); Prof. Dr. Nilton Luiz Menegon (UFSCar)

Informações aos participantes

Esse projeto visa investigar o relacionamento entre conforto e design de cabines em aeronaves de forma a permitir, através dos resultados, elaborar diretrizes para o desenvolvimento de interiores otimizados, com nível superior de conforto e garantindo o bem-estar do passageiro.

Esta fase do projeto consiste na observação de passageiros em situações reais de voo de forma a aprofundar o conhecimento sobre as atividades desenvolvidas em uma cabine de aeronave ao longo de um ciclo de viagem.

Para tanto, um pesquisador irá realizar a observação, por meio de palmtop, ou filmagem das atividades desenvolvidas por você nas fases de embarque, cruzeiro e desembarque.

Eu, _____, RG: _____, abaixo assinado, estou ciente de que faço parte da pesquisa acima. Contribuirei com dados ao ter minha entrevista gravada; e ao participar de discussões sobre as atividades realizadas a bordo de cabines de aeronaves. Declaro estar ciente: a) do objetivo do projeto; b) da segurança de que não serei identificado e que será mantido o caráter confidencial das informações que prestarei; c) de ter liberdade de recusar participar da pesquisa.

Data: _____

Nome por extenso

Assinatura

Apêndice E- Ficha de Caracterização do Passageiro.

Instrumento de Pesquisa									
Levantamento junto a usuários do transporte aéreo brasileiro relativo à viagens.									
1. Caracterização do passageiro: preencha os campos abaixo com os seus dados.									
1.1 Idade: 15 a 20 anos () 21 a 30 anos () 31 a 40 anos () 41 a 50 anos () 51 a 60 anos () 61 a 70 anos () 71 a 80 anos () 80 anos ou mais ()									
1.2 Sexo: F () M ()		1.3 Peso			1.4 Altura:				
1.5 Email:									
1.6 País de Residência					1.10 Escolaridade				
1.6.1 Brasil ()					1.10.1 Nenhum ()				
Região		1.6.1.1 Centro-Oeste ()			1.10.2 Ensino Fundamental incompleto até a 4ª série ()				
		1.6.1.2 Nordeste ()			1.10.3 Ensino Fundamental incompleto após a 4ª série ()				
		1.6.1.3 Norte ()			1.10.4 Ensino Fundamental completo ()				
		1.6.1.4 Sudeste ()			1.10.5 Ensino Médio incompleto ()				
		1.6.1.5 Sul ()			1.10.6 Ensino Médio completo ()				
1.6.2 Outros ()					1.10.7 Superior incompleto ()				
Continente		1.6.2.1 América-Norte ()			1.10.8 Superior completo ()				
		1.6.2.2 América-Central ()			1.10.9 Pós-Graduação ()				
		1.6.2.3 América-Sul ()			1.11 Renda				
		1.6.2.4 Ásia/Pacífico ()			1.11.1 Até 02 salários mínimos ()		1.11.4 De 10 à 15 salários mínimos ()		
		1.6.2.5 África ()			1.11.2 De 03 à 05 salários mínimos ()		1.11.5 De 15 à 20 salários mínimos ()		
		1.6.2.6 Europa ()			1.11.3 De 05 à 10 salários mínimos ()		1.11.6 Acima de 20 salários mínimos ()		
1.7 Aeroporto de origem:									
1.8 Aeroporto de destino:									